

Année 1980 - N° 249

ANGIOGRAPHIE FLUORESCÉINIQUE DE L'IRIS
(Analyse de 350 angiographies)

THESE

présentée

à l'Université Claude Bernard - LYON
et soutenue publiquement le 26 juin 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Simon COULON

né le 6 mars 1948

à Château-Renaud (Saône et Loire)

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD – LYON I

U.E.R. FACULTÉ DE MÉDECINE LYON NORD

Année 1980 - N°

ANGIOGRAPHIE FLUORESCÉINIQUE DE L'IRIS

(Analyse de 350 angiographies)

THESE

présentée

à l'Université Claude Bernard - LYON
et soutenue publiquement le **26 juin 1980**
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Simon COULON

né le 6 mars 1948
à Château-Renaud (Saône et Loire)

THE UNIVERSITY OF LEEDS
LIBRARY

1955

ANGLO-AMERICAN LINGUISTICS
(A study of 350 anglophiles)



ANGLO-AMERICAN LINGUISTICS
A study of 350 anglophiles
by [illegible]

1955

1955

1955

TABEAU DU PERSONNEL DE L'UNIVERSITE

Président de l'Université	: Professeur D. GERMAIN
Premier Vice Président	: Professeur M. DUFAY
Deuxième Vice Président	: M. DUPLAN J.C.
Troisième Vice Président	: Melle ECHALLON A.
Secrétaire Général	: M. RAMBAUD J.

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE

MEDECINE ALEXIS CARREL	: Directeur Professeur MORNEUX R.
GRANGE BLANCHE	: Directeur Professeur ZECH P.
LYON SUD	: Directeur Professeur NORMAND J.
LYON NORD	: Directeur Docteur MINAIRE Y. (M.C.A.)
	Directeur honoraire Professeur BERTOYE A.
	Directeur honoraire Professeur CARIN J.P.
BIOLOGIE HUMAINE	: Directeur Docteur REVILLARD J.P. (M.C.A.)
TECHNIQUES DE READAPTATION	: Directeur Docteur MORGON A.
SCIENCES PHARMACEUTIQUES	: Directeur Professeur BIZOLLON C.A.
SCIENCES ODONTOLOGIQUES	: Directeur Professeur PARRET J.
INSTITUT REGIONAL D'EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE	: Directeur M. MILLON A.
MATHEMATIQUES	: Directeur Professeur PICARD Ph.
PHYSIQUE	: Directeur J. DELMAU
CHIMIE ET BIOCHIMIE	: Directeur Mme VARAGNAT A. (Maitre Assistant)
SCIENCES DE LA NATURE	: Directeur Professeur LEMOIGNE Y.
SCIENCES PHYSIOLOGIQUES	: Directeur Professeur WORBE J.F.
INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 1	: Directeur M. VILLE A.
INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 2	: Directeur M. GALLET J. (Directeur E.N.S.A.M.)
OBSERVATOIRE	: Directeur M. MONNET Guy (Astronome adjoint)
PHYSIQUE NUCLEAIRE	: Directeur Professeur GUSAKOW M.
MECANIQUE	: Directeur Melle le Professeur COMTE-BELLOT G.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554211_0029

Travail effectué dans le service d'Ophtalmologie de Madame
le Professeur Mireille BONNET
Hôpital de la Croix Rousse - LYON

Examineurs de la thèse :

Président : Madame le Professeur Mireille BONNET

Assesseurs : Monsieur le Professeur TOURNIAIRE

Monsieur le Docteur DERUTY : Maître de Conférences Agrégé

Monsieur le Docteur MAUGERY : Maître de Conférences Agrégé

Je dédie cette thèse :

. A mes parents

Que ce travail puisse traduire mon affection et ma reconnaissance

. A ma femme et à ma fille

. A ma famille et à ma belle famille

. A mes amis

A notre Maître et Président de thèse :

Madame le Professeur Mireille BONNET

Nous avons bénéficié de la richesse de son enseignement à la consultation et au bloc opératoire.

Nous avons apprécié la qualité et l'étendue de ses connaissances, la rigueur de son raisonnement, la précision de son geste chirurgical.

Nous la remercions de nous avoir confié ce travail et aidé à le réaliser.

Qu'elle soit assurée de notre profonde reconnaissance et veuille bien accepter l'hommage de notre respectueuse admiration.

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur TOURNIAIRE

Il a bien voulu s'intéresser à ce travail et il a
accepté avec bienveillance de faire partie de notre jury.

Nous l'en remercions très vivement.

Monsieur le Docteur DERUTY : Maître de Conférence Agrégé

Nous le remercions de la cordialité de son accueil
et de la bienveillance qu'il nous a témoignée.

Qu'il soit assuré de notre respectueuse gratitude.

Monsieur le Docteur MAUGERY : Maître de Conférence Agrégé

C'est durant l'enseignement de notre spécialité que
sa compétence et sa gentillesse nous ont séduits. Il nous a
reçu avec intérêt.

Nous sommes très honorés de le compter parmi nos
juges.

AU DOCTEUR J.D. GRANGE

Nous le remercions de l'aide qu'il nous a apportée
au cours de ce travail. Nous avons apprécié sa disponibilité.

Nous l'assurons de notre fidèle attachement.

Nous remercions l'INSTITUT CHIBRET, qui a mis gracieusement à notre disposition son service de documentation bibliographique.

INTRODUCTION

L'angiographie fluorescéinique est de nos jours un examen de pratique courante en ophtalmologie.

Elle consiste en l'observation et l'enregistrement photographique d'une région déterminée de l'oeil après injection intraveineuse de fluoro-scéine.

Elle permet la visualisation anatomique et dynamique d'une partie de la circulation sanguine oculaire.

Cette technique a permis d'élargir les connaissances tant anatomiques que physiologiques et physiopathologiques en ce qui concerne l'oeil.

Le procédé a, tout d'abord, été appliqué au fond de l'oeil et a constitué un apport considérable. Ce n'est que plus tard qu'il fut utilisé pour l'examen du segment antérieur et en particulier de l'Iris.

Les premiers auteurs français ont été les Toulousains, avec DEODATI-BEC-CABRO-CAMEZIND (1970). Puis, AMALRIC a publié ses travaux en 1971.

L'angiographie fluorescéinique de l'Iris ne nécessite pas de matériel spécifique pour sa réalisation.

L'angiographie irienne permet :

- de préciser l'anatomie et la physiologie des vaisseaux de l'Iris ;

- de mettre en évidence des anomalies de ces vaisseaux :

- . malformations,
- . néoformations,
- . troubles de la perméabilité vasculaire qui vont se traduire par des phénomènes de fuite.

- de juger l'évolutivité d'affections iriennes mais également de toutes les maladies générales à retentissement vasculaire.

Dans ce présent travail, nous exposons notre méthode et nous analysons les angiogrammes.

PLAN

Chapitre I	: HISTORIQUE DE L'ANGIOGRAPHIE
Chapitre II	: BASES THEORIQUES ET PRATIQUES : Rappel physico-chimique
	I : Rappel de notions physiques sur la fluorescence
	II : Rappel physique et chimique sur la fluorescéine
	III : Propriétés biologiques
	IV : Propriétés pharmacologiques
	V : Mise en évidence de l'image
	VI : Exploitation des résultats
Chapitre III	: LES DIFFERENTS PROCEDES D'ANGIOGRAPHIES FLUORESCEINIQUES DE L'IRIS
	I : FLUOROANGIOGRAPHIES
	A - Combinaison appareil photographique reflex + rétinographe
	B - Adjonction d'un système photographique au microscope binoculaire + rétinographe
	C - Le rétinographe
	D - Lampes à fentes modifiées
	II : FLUORO-CINEANGIOGRAPHIE
Chapitre IV	: BIOMICROSCOPIE DE L'IRIS NORMAL
	I : STRUCTURE BIOMICROSCOPIQUE DE L'IRIS
	II : PIGMENTATION DE L'IRIS EN BIOMICROSCOPIE
	III : RELATIONS GENERALES ENTRE L'HISTOLOGIE ET LA BIOMICROSCOPIE DE L'IRIS
	IV : MODIFICATIONS SENILES
Chapitre V	: RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE
	I : ANATOMIE
	II : HISTOLOGIE
Chapitre VI	: NOTRE TECHNIQUE
	I : MATERIEL
	II : PRINCIPE
Chapitre VII	: PRECAUTIONS A PRENDRE POUR OBTENIR DE BONS ANGIOGRAMMES
Chapitre VIII	: ANGIOGRAMME NORMAL
Chapitre IX	: ANGIOGRAMMES PATHOLOGIQUES
	I : HYPOFLUORESCENCE
	II : HYPERFLUORESCENCE

Chapitre X	: NEOVASCULARISATION IRIENNE
Chapitre XI	: DIABETE
Chapitre XII	: LES OCCLUSIONS VEINEUSES
Chapitre XIII	: LES UVEITES ANTERIEURES
Chapitre XIV	: LE SYNDROME D'IRVIEN GASS
Chapitre XV	: TUMEURS DE L'IRIS
Chapitre XVI	: COMMENTAIRES

HISTORIQUE DE L'ANGIOGRAPHIE

Les premiers travaux ont porté sur la vascularisation rétinienne.

C'est en 1957, que CHAO et FLOCKS eurent l'idée d'employer le bleu de TRYPAN chez l'animal pour mesurer les temps circulatoires par ophtalmoscopie directe.

Vers la même époque, un des premiers examens en clinique fut réalisé à San Francisco, par Mac LEAN, et MEAU mené dans un cas d'hémangiome.

Mais le point de départ véritable de cette technique a été surtout marqué par l'époque où la photographie du fond de l'oeil en fluorescence devint possible. Ce furent NOVOTNY et ALVIS qui, en 1961, publièrent la première étude de la circulation rétinienne chez l'homme par rétinographie après injection intraveineuse de fluorescéine.

Ce n'est que plus tard que la technique fut appliquée à l'Iris :

- 1967 : COOB-SHILLING et CHISHOLM publient les premières angiographies fluorescéiniques de l'Iris ;

- 1968 : JENSEN et LUNDBAEK étudient l'Iris et les vaisseaux conjonctivaux chez le patient diabétique ;

- 1969 : au premier symposium d'angiographie fluorescéinique réuni par P. AMALRIC, il y eut six publications préliminaires sur ce sujet :

. Anti VANNAS et ROSEN décrivent une technique d'angiographie fluorescéinique irienne ;

. DIVERSI confirme l'existence d'un anneau fluorescent péri pupillaire chez le diabétique ;

. BAGGESEN et COLL comparent les résultats donnés par l'angiorétinographie et l'iridographie fluorescéinique dans la rétinopathie pigmentaire ;

. GALLENGA étudie la fluorescence dans les tumeurs de l'Iris ;

. ROSEN décrit sa méthode ;

- 1969 : Anti VANNAS publie dans sa thèse la première codification de la méthode dans différents types de glaucome ;

- à partir de 1970, se multiplient les premières publications françaises :

. DEODATI - BEC - LABRO - GAMEZINO montrent l'intérêt et les possibilités offertes par l'angiographie fluorescéinique du segment antérieur dans diverses atteintes de l'Iris ;

- en 1971, AMALRIC publie toute une série de travaux ;

- en 1972, WESSING publie les premiers essais de ciné-angiographie fluorescéinique du segment antérieur ;

- 1978 : KOTTOW réalise des angiographies cinématographiques du segment antérieur de l'oeil chez des lapins albinos adultes anesthésiés.

BASES THEORIQUES ET PRATIQUES

RAPPEL PHYSICO-CHIMIQUE

I RAPPEL DE NOTIONS PHYSIQUES SUR LA FLUORESCENCE

Un corps est dit photoluminescent si, lorsqu'il est éclairé par une radiation lumineuse, il émet une lumière dont le spectre, différent de celui de la lumière excitatrice, contient des radiations qui n'étaient pas présentes dans cette lumière excitatrice.

Il existe deux sortes de photoluminescence :

- la phosphorescence ;*
- la fluorescence qui nous intéresse ici :*

Elle cesse pratiquement dès que cesse l'excitation lumineuse. Le temps d'excitation d'une fluorescence n'est pas modifié par la température.

La composition spectrale de la lumière émise par photoluminescence est donc caractéristique de la substance étudiée.

La lumière excitatrice ne peut être quelconque pour une substance donnée. On s'en rend facilement compte en projetant l'image du spectre produit par la décomposition d'une lumière blanche à l'aide d'un prisme ou d'un réseau sur une solution très diluée de fluorescéine dans l'eau. La fluorescence verte caractéristique n'est visible qu'au niveau de la partie bleue du spectre projeté. Un écran blanc placé derrière la cuve contenant la solution recueillera le spectre projeté mais amputé de son extrémité bleue. Cette solution presque incolore a absorbé les radiations bleues contenues dans la lumière blanche et a transmis les autres couleurs. Mais, par contre, la fluorescence caractéristique n'a été constatée qu'en regard de la partie bleue du spectre.

Absorption et fluorescence sont donc liées. STOMES a montré que la longueur d'onde dominante de la lumière émise par fluorescence est toujours supérieure à la longueur d'onde dominante de la lumière excitatrice.

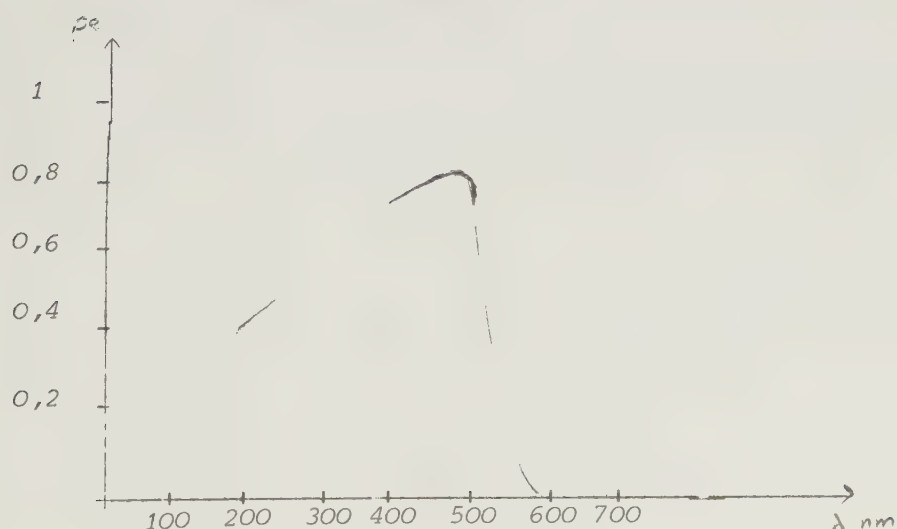
Le rendement de la fluorescence d'une solution de colorant est fonction de plusieurs facteurs :

1 - Pour une radiation donnée et dans des conditions d'observation données, l'intensité de la lumière émise par fluorescence sera proportionnelle à l'intensité de la lumière excitative.

2 - Mais pour une intensité donnée, toutes les radiations n'ont pas la même efficacité. Le rendement sera fonction de la longueur d'onde de la lumière excitative ou, ce qui revient au même, dans le cas d'une solution incolore, fonction de la longueur d'onde de la lumière absorbée. Le rendement énergétique est donc défini comme étant égal au rapport de l'énergie de fluorescence à l'énergie absorbée :

$$\text{soit } p e = \frac{w f}{w a}$$

Le tracé de la courbe de rendement énergétique $p e$ en fonction de la longueur d'onde excitative, montre que ce rendement passe par un maximum pour une longueur d'onde donnée .



Ces conditions optimum sont liées au fait que le rendement énergétique est fonction de plusieurs caractéristiques de la solution :

- . La plus importante est la concentration.
On emploie 0,5 à 1 g par malade
- . Le P H : le rendement énergétique de la fluorescence est maximum pour un P H compris entre 7,5 et 8,0 .
- . Nature du solvant
- . Présence d'inhibiteur

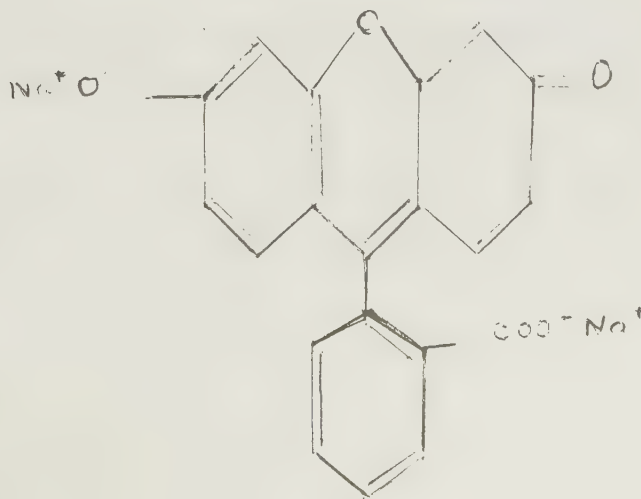
II RAPPEL PHYSIQUE ET CHIMIQUE SUR LA FLUORESCEINE

La fluorescéine est une substance brune et cristalline. C'est un composé organique apparenté sur le plan chimique aux colorants du groupe des phénols phtaléines.

. Elle est préparée par synthèse à partir de l'anhydride de l'acide phtaléique et de la résorcine par chauffage à 195°-200°.

. Sa formule chimique est : $C_{20} H_{12} O_5$

. Le sel sodique de la fluorescéine de formule $C_{20} H_{10} O_5 Na_2$ est produit par une solution alcaline de sel de sodium



. Son poids moléculaire est de 376,27

. Son point de fusion de 314 à 316° C. Au delà de cette température, elle se décompose

. en solution dans l'eau, sa couleur est jaune orangée et sa fluorescence vert jaune

. son maximum d'absorption spectrale est compris entre 485 et 500 Nanomètres pour des longueurs d'onde plus longues

. Le P H optimum de fluorescence est aux environs de 7,80

. La concentration optimale de fluorescence est d'environ 10^{-3} g pour 100, soit 1 milligramme pour 100 grammes

. Les inhibiteurs de la fluorescéine sont :

- iodure de potassium
- iodures - sulfures et sulfocyanures

II PROPRIETES BIOLOGIQUES

La fluorescéine injectée dans le sang se fixe sur les protéines plasmatiques : en particulier, l'albumine est en faible quantité sur les globulines.

Le taux de liaison serait maximum pour une concentration de colorant de 0,5 à 1 pour 100 dans le sérum.

Cette liaison fluorescéine-albumine modifie l'intensité de la fluorescence qui s'en trouve diminuée.

IV PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES

- La tolérance de la fluorescéine est très bonne. La dose léthale 50 p 100 pour la souris serait de 2,200 g par kilo de poids. Chez l'homme la quantité maximale pour pratiquer une fluorographie est d'environ de 1 gramme soit 15 milligrammes par kilo de poids.

Ce corps chimique est bien supporté par les enfants en bas âge.

La dose à utiliser sera calculée sur la base d'environ 15 milligrammes par kilo de poids corporel, quelle que soit la concentration utilisée.

- Les effets secondaires : ils sont le plus souvent anodins :

1 - La manifestation la plus fréquente est la survenue dans les secondes qui suivent l'injection de vertiges avec pâleur et nausées pouvant aller jusqu'aux vomissements. La fréquence est variable. Amalric (et Bonnin) pense que la fréquence peut être augmentée en accélérant la rapidité d'injection.

Le malaise est transitoire et disparaît rapidement sans séquelles biologiques.

2 - Lipothymie :

Elle est rare et se rencontre chez les patients dans d'autres circonstances (prise de sang...)

3 - Réaction allergique :

Eruption urticarienne

4 - Bronchospasme :

Après l'injection intra-veineuse de fluorescéine, une coloration diffuse de la peau est visible dès la deuxième minute. Il faut prévenir le patient.

L'élimination est rénale et hépatique.

Une contre indication est l'insuffisance glomérulaire qui entraîne une rétention prolongée du colorant.

V MISE EN EVIDENCE DE L'IMAGE REALISEE

A - Lumière utilisée dans l'angiographie

1 - La source lumineuse

Il faut une source lumineuse riche en radiation bleue

2 - Lumière d'excitation

Elle ne devra comprendre que les radiations utiles : les bleus. Un filtre dit d'excitation est donc nécessairement placé entre la source de lumière dite blanche et l'oeil examiné.

La courbe d'absorption de la fluorescéine dans les conditions où nous l'utilisons nous rappelle que les radiations les plus efficaces se situent aux alentours de 480 nanomètres. De plus, l'ultraviolet doit être éliminé. Le filtre d'excitation ne devra donc être perméable qu'aux radiations comprises entre 400 et 500 nanomètres et le filtre idéal devra transmettre la totalité des radiations comprises entre ces deux valeurs.

Actuellement, on emploie des filtres interférentiels.

B - LUMINESCENCE PRODUITE

Les structures oculaires imprégnées de colorant sont rendues lumineuses par la lumière d'excitation et cette luminescence jaune verte est pour l'observateur, mélangée à une partie de la lumière incidente bleue qui se trouve réfléchiée par les structures qui ne contiennent pas de colorant. Il faut donc sélectionner la luminescence jaune verte, en éliminant la lumière bleue réfléchiée par l'intermédiaire d'un filtre d'arrêt qui absorbe cette

lumière bleue réfléchi.

Le contraste sera alors maximum entre les structures qui sont fluorescentes et celles qui ne le sont pas (c'est un filtre jaune vert).

En photographie, la solution actuellement retenue est la suivante :

- émulsion sensible à tout le spectre visible
- arrêter le bleu réfléchi par un filtre dit d'arrêt jaune vert.

La pellicule photographique placée derrière le filtre d'arrêt enregistre toute lumière que transmet ce filtre. Une image peut être ainsi recueillie dans trois circonstances :

. Si le filtre d'arrêt n'est pas parfaitement complémentaire du filtre d'excitation, les structures très réfléchissantes seront visibles avant toute injection : ce sont les images initiales ;

. Si les filtres sont parfaitement complémentaires avant que le colorant n'ait diffusé, toute structure visible ne pourra l'être que parce qu'elle contient de la fluorescéine injectée : c'est l'image fluorescente ;

. Au bout d'un certain temps, la fluorescence intense de certaines structures et la diffusion du colorant dans les milieux liquides de l'oeil peuvent éclairer certaines formations très réfléchissantes qui seront alors parfois enregistrées, quoique non fluorescentes à ce stade. C'est l'image de pseudo fluorescence ou image secondaire.

VI EXPLOITATION DES RESULTATS

Pour avoir de bonnes angiographies, il faut de préférence employer :

- des filtres complémentaires,
- le même film,
- le même mode de développement du négatif.

LES DIFFERENTS PROCEDES D'ANGIOGRAPHIE

FLUORESCEINIQUE DE L'IRIS

I FLUOROANGIOGRAPHIES

Pour réaliser des angiophotographies fluorescéiniques de l'Iris, il existe quatre méthodes de base différentes :

Chaque technique utilise un instrument particulier

. lampe à fente photographique ;

. rétinographe ;

. un microscope binoculaire couplé à un système photographique, avec un rétinographe fournissant l'éclairage ;

. ou bien, un appareil photographique reflex à objectif inversé, associé à un rétinographe .

Quelle que soit la technique utilisée, le système est toujours équipé d'un filtre bleu d'excitation devant la lumière du flash et d'un filtre jaune d'arrêt devant la pellicule.

A - Combinaison appareil photographique Reflex + Rétinographe

a - Appareil photographique à commande manuelle avec objectif inversé

En 1967, B. COOB et COLL utilisent un appareil photographique reflex 24 X 36 muni d'un objectif inversé et dont le tirage est augmenté à l'aide d'un soufflet.

La source d'excitation lumineuse est fournie par un

rétinographe équipé d'un filtre d'excitation Ilford 109.

L'enregistrement se fait sur pellicule Ektachrome High Speed, film couleur de haute sensibilité qui permet d'éviter l'emploi d'un filtre d'arrêt au niveau de l'objectif.

Cette technique est sans doute assez peu maniable.

CRAANDIJK et AAN de KERK se sont inspirés de cette méthode.

b - Appareil photographique à boîtier automatique et double illumination

M. MATSUI et COLL améliorent la technique en ajoutant un objectif NIKHOR à un boîtier automatique d'appareil photographique NIKON F. Le générateur du rétinographe Zeiss, dont la puissance est augmentée de 250 joules, fournit l'énergie nécessaire.

L'illumination dépend de deux sources lumineuses :

- . une lampe à filament de tungstène 6v/30w produit le faisceau lumineux ;
- . un tube au Xenon de grande puissance fournit le rayon photographique.

Cette méthode permet d'avoir de bonnes angiographies de l'Iris avec une bonne définition de l'ordre de 10 microns. Elle ne permet pas la réalisation d'angiographie en stéréoscopie.

c - Appareil photographique à boîtier automatique, avec macro-objectif inversé et unité de recharge rapide

- Matériel employé :

- . Macro-objectif inversé de longueur focale

50 mm et maximum d'ouverture 3,5 Mr Macro ROKKKOR ;

- . Filtres d'interférence : la gélatine Kodak Wratten 47, comme filtre d'excitation maintenue en place par un ruban adhésif transparent devant le flash électronique ;
- . Filtre d'arrêt : la gélatine Kodak Wratten 15, placé au devant du télé-objectif inversé.

L'illumination est obtenue par le flash électronique Vivitar Auto/Thyristor 292.

Le flash est placé à 8 cm de l'oeil et fait un angle de 45° avec l'axe de l'objectif.

Intérêt de cette méthode :

Elle est simple, moins onéreuse, et permet des photographies rapprochées.

- Technique de l'angiographie en stéréoscopie

Il existe deux méthodes de stéréophotographie :

- 1 - La méthode relative ou consécutive : c'est celle qu'avait utilisée Anti VANNAS.

Il faut changer la position de l'appareil photographique de 15° entre les poses successives.

- 2 - La méthode absolue ou simultanée. Description de la méthode employée par MATSUI ;

Appareillage :

. éléments provenant du microscope stéréoscopique

- objectif principal,
 - deux objectifs intermédiaires,
 - diaphragme "double iris".
- . un tube de photostéréoscopique et une bague d'adaptation relie tous ces éléments au corps de l'appareil photographique reflex à lentille simple muni d'un moteur d'entraînement ,
 - . le diaphragme "double iris" interposé entre le système d'objectifs et le tube de photostéréoscopique, permet un accroissement de la profondeur du champ .
 - . les filtres interférentiels sont les Baird Atomic B4 et B5 .
 - . le film utilisé est le K. dak trix
 - . l'auteur utilise l'illumination du rétinographe Zeiss dont la puissance est de 240 joules.

Cette méthode permet une plus grande précision et des photos à séquence rapide.

La vision en trois dimensions facilite la différenciation entre les vaisseaux superficiels et les vaisseaux profonds.

Il y a un inconvénient : c'est l'absence de diaphragme automatique.

Conclusion sur la combinaison appareil photographique reflex + rétinographe :

Quand on utilise le rétinographe standard, le système devient encombrant et l'efficacité optique est faible.

Au cours de l'examen, la perte lumineuse est estimée à 75 %.

Cette perte est due à la forme annulaire du diaphragme, et à la traversée limitée des rayons lumineux, pour l'ouverture du système d'illumination.

B - Adjonction d'un système photographique ou microscopique
binoculaire + rétinographe

Cette technique a été employée par Koh et présente peu d'intérêt.

C - Le rétinographe

Dès 1968, JENSEN et LUNDBEAK modifient un rétinographe Zeiss par l'addition d'une lentille de 200 mm, au devant de l'objectif standard sphérique, dans le but d'agrandir l'image et, par là même de rendre possible l'étude des vaisseaux de l'Iris des diabétiques.

Cette technique a été reprise par de nombreux auteurs.

FETKENHOUR a réalisé une série d'angiographies de l'angle caméculaire avec un rétinographe.

Critique :

Avantages :

- . la réalisation de séquences rapides de clichés est possible ;
- . une bonne définition est obtenue ;
- . cette technique donne un bon contraste pour l'étude des petits vaisseaux ;
- . il est possible de pratiquer deux examens avec le même appareil : Fond d'oeil et Iris.

Inconvénients :

- . les iris pigmentés constituent une limite à l'examen ;

. cet appareil est conçu pour le Fond d'oeil et ne convient pas parfaitement pour l'Iris à cause :

- d'observations périphériques importantes ;
- d'une profondeur de champ inadéquate ;
- la région périphérique est hors du champ de mise au point.

D - Lampes à fente modifiées

1 - Système de base

a) Adjonction du générateur de flash du rétinographe

Appareillage :

. Lampe à fente modifiée :

- avec le générateur de flashes du rétinographe, qui donne des éclairs plus rapides et de plus grande puissance et permet la prise de photographies rapprochées ;
- par l'interposition de filtre d'excitation devant la source lumineuse, une gélatine Kodak Wratten 47 et de filtre d'arrêt Wratten 17, au devant du film et sur les oculaires ;
- une lentille divergente de 7,5 dioptries est interposée à la sortie du faisceau lumineux pour que l'Iris soit totalement recouvert ;
- un système de refroidissement de la lampe d'excitation est mis en place.

On peut mettre une lentille divergente de 10 dioptries; on élargit ainsi le champ d'illumination de l'Iris, mais il y a une diminution de la luminosité que nous pouvons remédier en partie en prenant un film plus sensible. Cette lentille additionnelle de 7,5 ou 10 dioptries, absorbe beaucoup de lumière et demande à être parfaitement centrée, sinon elle occasionne un flou de l'image.

b) Procédés pour microangiographies

En 1971, BRANCATO et FROSINI améliorent le système précédent en y adjoignant :

- un ventilateur centrifuge pour refroidir la lampe flash ;
- un diviseur optique et un accord à angle droit pourvu de son propre diaphragme. Les deux derniers éléments sont insérés entre les objectifs de la lampe à fente et l'appareil de prise de vues et permettent d'obtenir des images plus claires des vaisseaux très fins ;
- un dispositif à moteur qui rend possible l'exécution de photogrammes très rapprochés.

2 - Méthodes originales

FRIEDBURG trouvant les méthodes précédentes insuffisantes, a mis au point le procédé suivant :

a) Installation de l'appareillage

- lampe à fente photographique Zeiss 125, avec un objectif photographique de 125 ;

- appareil photographique reflex à moteur d'entraînement NIKON ;
- le moteur de l'appareil photographique est déclenché automatiquement par un système électromagnétique. La commande d'impulsion provient du générateur de flashes rapides.

b) Nouveau dispositif d'illumination

Il se compose :

- de l'ensemble flash équipant le rétinographe avec transformateur de mise à feu et tube de flash ;
- d'un système condensant à deux lentilles ;
- d'une lentille de projection.

Le tube de flash est réfléchi sur la lentille de projection.

La surface de la deuxième lentille condensante est réfléchie en plus petite sur l'oeil.

L'avantage de cet appareillage est une amélioration de l'illumination.

Intérêt de la lampe à fente photographique :

Elle fournit des angiogrammes de bonne qualité, excepté que la région marginale reste cachée, du fait de l'angle limite du champ d'éclairement de la fente lumineuse.

Aussi, doit-on utiliser des films de haute sensibilité et en pousser le développement à cause de la luminosité insuffisante. Le problème semble résolu par FRIEDBURG.

II FLUORO-CINEANGIOGRAPHIE

Le cinéma a été jusqu'à nos jours très peu appliqué aux angiographies de l'Iris.

Nous citerons sans les détails, les techniques de :

WESSING : Angiographie télévisée.

KOTTOW : Angiographie cinématographique expérimentale.

BIOMICROSCOPIE DE L'IRIS

NORMAL

NOMENCLATURE

Il faut rappeler la définition de quelques uns des termes que nous employerons.

En biomicroscopie, la couche mésodermique apparaît constituée par les éléments suivants :

- . des cordons qui se résolvent en faisceaux et en filaments ;
- . des vaisseaux ;
- . du tissu mésodermique, pigmenté ou non, servant de substance de connection.

a - Les cordons - faisceaux et filaments

Ce sont des formations en faisceaux arrondis, blancs ou blanchâtres, parcourus souvent par un vaisseau axial. Ils sont rectilignes et de disposition radiaire dans l'Iris, avec pupille en myosis prononcé ; A quelque distance de la périphérie, ils peuvent se diviser et se déployer en faisceaux blanchâtres aplatis et en filaments.

On y reconnaît souvent une structure fibrillaire.

b - Le stroma interstitiel

Il est formé de tissu conjonctif lâche, pigmenté ou non, ayant l'aspect d'une gelée, comblant les interstices existant entre les cordons et les faisceaux.

c - Les trabécules

Ce terme s'applique aux bandes de tissu en relief ou libre sur une partie de leur parcours et constituées par un axe (cordons ou filaments) enveloppé de stroma interstitiel.

d - La charpente réticulée

Dans la partie pupillaire, les faisceaux et les filaments s'entrelacent pour former une charpente de dessin géométrique. Les interstices sont comblés par du stroma interstitiel.

e - Les Côtes

Ce sont de longues bandes de disposition radiaire, séparées par des sillons. Elles siègent dans la région pupillaire.

f - Les Cryptes

Elles représentent des aires d'absence complète du feuillet mésodermique superficiel. Elles sont délimitées par des trabécules. Sur leur fond, constitué par le feuillet mésodermique profond, on peut voir des trabécules ou des cordons enveloppés de stroma interstitiel.

Les grandes cryptes sont souvent traversées par des trabécules délimitant de nouvelles cryptes plus petites.

g - Les Pseudo Cryptes

Ce sont de petites zones souvent en légère dépression où le stroma est rarefié.

I STRUCTURE BIOMICROSCOPIQUE DE L'IRIS

A - GENERALITES

Nous prendrons comme structure fondamentale de l'Iris, celle que l'on observe dans un iris bleu sans cryptes.

Vers la périphérie de la partie ciliaire, on voit des cordons radiaires disposés en une à deux assises : c'est le feuillet mésodermique profond.

Les cordons sont enveloppés par du stroma interstitiel et couverts par le feuillet mésodermique superficiel.

Dans la zone plane, qui s'épaissit en direction distale, ces cordons sont disposés en trois ou quatre assises, car une partie d'entre eux, ainsi que les faisceaux auxquels ils ont donné naissance, ont envahi le feuillet mésodermique superficiel.

Près du cercle de contraction le plus distal, quelques faisceaux se résolvent en filaments blanchâtres qui conservent leur cours radiaire jusqu'à la zone de la collerette et se prolongent sur la partie pupillaire où ils se mêlent à ceux du feuillet profond.

Dans la partie distale de la zone plane, les cordons du feuillet profond se subdivisent et au niveau de la collerette passent derrière elle. Ils vont former soit l'ossature des côtes, soit la charpente réticulée de la partie pupillaire. Dans ces iris sans cryptes, les cordons et les faisceaux sont noyés dans le stroma interstitiel, aussi bien dans la partie ciliaire que pupillaire.

Dans ces iris sans cryptes, la zone plane montre une quantité de plis radiaires, en forme de sillons plus ou moins profonds, qui traversent la collerette et se prolongent dans la partie pupillaire.

Cet aspect biomicroscopique est sujet à de nombreuses variations déterminées par plusieurs facteurs :

- . les diverses conformations de la collerette ;
- . la présence de pigment plus ou moins abondant dans la couche mésodermique ;
- . la rarefaction ou la disparition partielle du feuillet mésodermique superficiel et la formation consécutive de cryptes ou de pseudo cryptes.

B - LA COLLERETTE

Elle constitue la limite entre la partie ciliaire et la partie pupillaire de l'Iris.

Son ossature, bien visible dans les iris bleus où elle cause un reflet blanchâtre est partiellement ou totalement masquée dans les iris pigmentés. Cette ossature est formée par les faisceaux ou filaments résultant de la subdivision des cordons.

C - LA PARTIE PUPILLAIRE

Elle va du rebord pupillaire à la collerette.

Elle comporte une couche mésodermique et un liseré ectodermique.

Les dimensions et la morphologie de cette partie dépendent de l'emplacement de la collerette, emplacement déterminé par le degré de résorption au cours de la vie foetale, du tissu mésodermique de cette partie.

Il faut distinguer trois zones :

- . rebord pupillaire et liseré pigmenté ;
- . zone sphinctérienne ;
- . zone des cryptes.

1 - Rebord pupillaire et liseré pigmenté

Le rebord pupillaire est généralement constitué par le liseré pigmenté. Le liseré est replié de manière qu'il recouvre l'extrémité distale de la couche mésodermique. Mais ceci n'est pas absolu et le repli peut être absent.

a. Liseré pigmenté : extrémité distale de la courbe ectodermique.

Sa largeur est de 2 à 3 mm ;

Il est hérissé de dents qui se découpent sur le champ pupillaire.

b - Zone sphinctérienne

Le muscle sphincter n'est visible en biomicroscopie que dans les iris clairs.

C'est une zone annulaire, blanc rosé d'environ 1 cm de largeur à l'entour du liseré.

Dans les iris normaux, cette zone est formée de bandes radiaires de largeur variable. Ces bandes se terminent d'un côté contre le liseré pigmenté et de l'autre elles se prolongent dans la zone des cryptes où elles forment les trabécules. Elles sont reliées entre elles par des faisceaux et par des filaments croisant le fond des sillons. Ce treillis de faisceaux et de filaments est la charpente réticulée de la partie pupillaire.

Dans la partie pupillaire, la charpente réticulée est enrobée dans une fine couche de stroma interstitiel puisque le feuillet mésodermique superficiel y fait défaut.

Chez des sujets, le plus souvent mélanodermes, des ilots superficiels de tissu très pigmenté peuvent masquer la charpente.

c - Zone des cryptes

C'est la portion de surface irienne comprise entre le bord proximal du muscle sphincter et la collerette. Mais en fait, les cryptes sont rarement rencontrées dans cette zone. Chez les mélanodermes, cette zone manque souvent.

Chez les sujets ayant une pigmentation intense, on aperçoit fréquemment au fond des cryptes un reflet blanc provenant d'une fine couche de tissu conjonctif opaque. Dans les iris clairs, on reconnaît aisément la charpente réticulée constituée par des faisceaux et des filaments blancs enrobés d'une fine couche de stroma interstitiel.

Des vaisseaux sanguins avec du sang circulant, participent à la constitution des faisceaux.

D - LA PARTIE CILIAIRE

Elle s'étend de la collerette jusqu'à l'insertion de l'Iris sur le corps ciliaire.

Sa surface est creusée de plis circulaires décrivant quelquefois un cercle complet. Ce sont les plis de contraction.

On divise cette zone en trois :

a - La zone plane : comprise entre la collerette et le premier pli ;

b - La zone ondulée où siègent les plis ;

c - La racine qui va du dernier bourrelet à l'insertion de l'Iris sur le corps ciliaire.

Il faut rappeler qu'on rencontre souvent dans le secteur inférieur, une plage où la couche mésodermique présente une rarefaction du tissu et une pigmentation moins intense, phénomène en rapport avec la soudure des lèvres de la fente optique.

II PIGMENTATION DE L'IRIS EN BIOMICROSCOPIE

1 - LES ELEMENTS PIGMENTES DE L'IRIS

Au biomicroscope, nous reconnaissons dans la couche mésodermique des éléments pigmentés, montrant de grandes variations de forme de grandeur et de teinte.

Il y a quatre types de cellules pigmentées :

a - les grandes cellules étoilées : rencontrées dans la partie ciliaire.

Chez les mélanodermes, ces cellules constituent la couche limitante.

Chez les sujets à Iris moins pigmenté, ces cellules forment souvent des amas plus ou moins étalés et légèrement proéminants appelés "naevi".

Les Iris montrent parfois de petits foyers superficiels de chromatocytes très foncés.

b - les grandes cellules arrondies

c - les cellules plus petites, étoilées ou périformes.

Elles contiennent du pigment brun ou jaunâtre

d - pigmentation en stries ou en taches

2 - TEINTE DE L'IRIS

La coloration de la couche mésodermique est déterminée par les chromatocytes.

La teinte de l'Iris telle qu'on la voit à la lumière du jour provient de la combinaison de deux pigmentations (celle de la couche mésodermique et celle de la couche ectodermique). Cette teinte change lors de l'examen biomicroscopique, spécialement dans les yeux clairs.

La pigmentation de l'Iris se constitue dans les premières années de la vie. Il peut y avoir des modifications durant la puberté.

Il est des sujets chez qui le tissu mésodermique est dépourvu de pigment. Il offre l'aspect d'une couche diaphane, légèrement opalescente, et croisée par un lacis de cordons blanchâtres, laissant transparaître l'épithélium pigmenté. Au biomicroscope, on voit bien l'épithélium brun foncé, siégeant derrière cette couche diaphane. Mais à l'oeil nu et à la lumière diffuse, par contre, le brun de l'épithélium apparaît modifié par les phénomènes d'interférences qui se jouent au niveau de la couche diaphane et l'Iris semble d'un bleu pur.

La couleur jaune ou brune des chromatocytes disséminés dans la couche diaphane spécialement au niveau de la couche limitante influe sur ces phénomènes d'interférence. Si ces chromatocytes sont peu nombreux, l'Iris prend une teinte verdâtre provenant de la combinaison du bleu et du jaune.

A l'extrémité opposée, nous avons les Iris bruns foncés. Dans ces cas, la couche limitante de HENLE est bourrée d'innombrables chromatocytes dans la couche mésodermique déterminant les nuances du brun et du vert.

Si les chromatocytes sont groupés en amas disséminés, nous voyons des taches foncées sur fond verdâtre.

Nous pouvons définir trois types fondamentaux se rapportant respectivement aux Iris à pigmentation intense, moyenne et faible.

a - Iris bruns : intensément pigmentés

L'Iris des mélanodermes en est un exemple typique.

A l'éclairage focal direct la surface paraît opaque, légèrement granuleuse ou finement spongieuse.

Dans la zone plane, les cryptes sont rares, ou inexistantes, par contre, les plis radiaires de contraction y sont plus abondants et leur fond offre une coloration claire ou foncée.

La région ondulée montre de petites cryptes souvent très nombreuses, surtout à la périphérie. Au fond des plis de contraction, le tissu est aminci et plus transparent.

Le fond des cryptes montre souvent un reflet blanc soyeux, déterminé par du tissu conjonctif à structure lamellaire ou finement fasciculée. La pigmentation intense du feuillet superficiel masque l'observation du feuillet mésodermique profond et ce n'est qu'au fond des plis de contraction qu'on entrevoit par transparence les cordons radiaires.

A l'éclairage focal indirect, on constate une structure aréolaire en petites plages rougeâtres et semi-transparentes alternant avec des aires plus foncées et opaques. Les aires rougeâtres correspondent aux zones à pigmentation plus faibles donc semi-transparentes. Leur coloration rougeâtre est déterminée par la lumière diffusée par les couches profondes du tissu irien.

b - Iris verdâtres : moyennement pigmentés

Dans la couche limitante, à l'éclairage focal direct, on voit avec plus ou moins de netteté des faisceaux superficiels et rectilignes, les uns opalescents ou blanchâtres, les autres plus ou moins colorés par un pigment jaune paille, s'entrecroisent sous divers angles et forment un treillis.

Dans l'ensemble, la couche superficielle apparaît comme un voile constitué par un treillis plus ou moins pigmenté laissant voir à travers ses espaces, les cordons situés profondément. Ce voile recouvre les parties pupillaires et ciliaires et le fond des grandes cryptes.

A un ou deux millimètres de profondeur apparente, se trouve le feuillet mésodermique profond avec sa structure caractéristique.

L'espace compris entre la couche limitante et le feuillet mésodermique profond représente le feuillet mésodermique superficiel. On y remarque un lacs de fins faisceaux de tissu conjonctif reliant la couche limitante aux cordons du feuillet profond.

Le feuillet mésodermique superficiel présente de ci de là, quelques zones d'épaississement dont l'opacité masque le feuillet profond.

Enfin, cette couche limitante montre de temps à autre, des amas épars de cellules arrondies, dont le pigment est particulièrement foncé.

Le feuillet mésodermique profond est constitué par une quantité de cordons d'orientations radiaires.

c - Iris bleus : non pigmentés

La surface irienne semble, à première vue, constituée par la charpente des cordons et dépourvue de feuillet superficiel. A travers cette charpente, on aperçoit nettement la surface brune de la couche épithéliale.

Ces iris clairs laissent voir aisément les vaisseaux sanguins courant à l'intérieur d'une partie des cordons. Mais l'abondante et fine vascularisation de la couche mésodermique mise à jour sur les préparations histologiques, n'est pas visible au biomicroscope.

Ces iris comportent aussi un feuillet mésodermique superficiel, constitué d'un treillis de fibrilles blanchâtres et du stroma intersticiel.

La couche limitante et le stroma sont totalement dépourvus de pigment.

Quelquefois, on remarque dans la partie ciliaire, des formations arrondies, blanchâtres ou blanc jaunâtres et disposées en couronne. Ce sont les nodules de WOELFFLIN qui siègent dans le feuillet mésodermique superficiel.

III RELATIONS GENERALES ENTRE L'HISTOLOGIE ET LA BIOMICROSCOPIE DE L'IRIS

L'Iris est constitué par du tissu conjonctif, dont une partie est disposée en cordons et en faisceaux, et l'autre forme une masse gélatineuse

entre ceux-ci. Sans prendre en considération la pigmentation, la première partie plus dense possède un certain degré d'opacité ; la deuxième est parfaitement transparente ou presque.

IV MODIFICATIONS SENILES

a - Modifications du liseré pigmenté

On remarque souvent la destruction, soit par segments, soit en totalité du liseré pigmenté.

Quelques dents présentent une modification de taille. Quelquefois, elle disparaissent par secteurs ou même sur le pourtour pupillaire entier.

1 - Dépigmentation et dégénérescence hyaline du bord pupillaire :

Le liseré garde sa conformation normale, mais semble avoir subi un processus de dépigmentation. Sur champ blanc ou rouge, les zones dégénérées ont un aspect gélatineux et transparent et contiennent des petites tâches foncées : des résidus de pigmentation.

2 - Altération dans l'exfoliation capsulaire :

Le liseré perd sa pigmentation et se transforme en une mince membranule blanc bleuâtre ; parfois, il disparaît complètement. Cette membranule ou bien l'extrémité du rebord pupillaire mésodermique est hérissée d'une quantité de très petites plaquettes blanc bleuâtres. Celles-ci ont parfois un caractère feutré qui confère au rebord un aspect caractéristique et pathognomonique de l'exfoliation capsulaire.

b - Modifications séniles de la partie pupillaire

L'atrophie sénile se borne en général à quelques plages et n'atteint qu'un faible degré. En principe, on constate une raréfaction de la couche limitante et la mise à nu de la charpente trabéculaire.

c - Modifications séniles de la pigmentation

A part les changements de coloration déterminés par l'atrophie, la partie pupillaire d'individus âgés, et en particulier la région sphinctérienne dénotent souvent une altération de la pigmentation. Aussi, on remarque souvent une condensation du pigment au fond des plis de contraction radiaire, déterminant des stries radiaires granuleuses et brunes, qu'on ne rencontre pas chez les individus jeunes.

D'autre part, il est classique de voir apparaître une pigmentation d'intensité variable, formée de fines granulations brunes ou jaunâtres superficielles, conférant à la zone intéressée un aspect finement saupoudré.

Dans la partie ciliaire, il est exceptionnel que l'atrophie frappe la couche mésodermique.

RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE

ANATOMIE :

L'Iris a une origine embryologique mixte :

- ectodermique pour :

- . la membrane limitante interne,*
- . l'épithélium pigmenté.*

- mésodermique pour :

- . les vaisseaux,*
- . le stroma.*

Nous détaillerons l'élément anatomique qui nous intéresse ici, c'est à dire les structures vasculaires.

La vascularisation irienne est de type terminal.

Les artères iriennes naissent du grand cercle artériel de l'Iris, situé dans le corps ciliaire ; elles se dirigent radiairement vers le bord pupillaire.

Les veines partent du réseau capillaire périphérique et ont une disposition comparable. Elles sont beaucoup plus nombreuses.

Les gros troncs veineux pénètrent dans le corps ciliaire, où le sang se draine dans le système vortiqueux et le plexus ciliaire.

La description de Manuelli-Carella-A. Ghisolfi, que nous prenons comme modèle, repose sur des travaux microangiologiques et angiographiques.

Topographiquement, il existe deux zones distinctes :

- 1 - zone centrale ou pupillaire = pars pupillaris ,
- 2 - zone périphérique ou ciliaire = pars ciliaris.

Dans chacune de ces zones, il faut distinguer deux plans vasculaires :

- a - Plan superficiel : constitué de vaisseaux afférents,
- b - Plan profond : constitué de vaisseaux efférents.

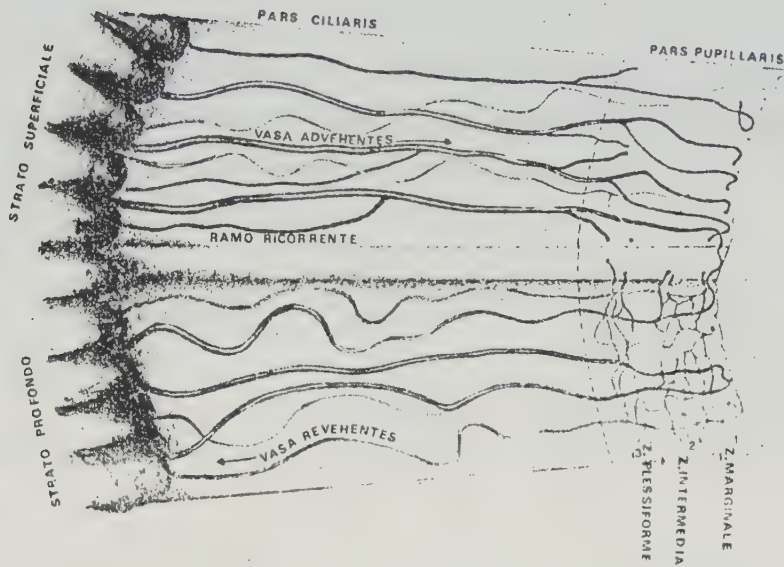


Fig. 12. — Disposition microvasculaire de l'iris normal.

Nous étudierons les différents éléments dans l'ordre suivant :

1 - Plan superficiel

- zone périphérique,
- zone centrale.

2 - Plan profond

- zone centrale,
- zone périphérique.

1 - PLAN SUPERFICIEL

a - Zone périphérique :

Les vaisseaux qui le constituent, sont des artères.
Ce sont les plus volumineux.

Durant leur trajet pratiquement rectiligne, ils émettent de rares collatérales.

Dans la partie périphérique, ces vaisseaux émettent quelques branches récurrentes, qui après s'être détachées du vaisseau principal, se portent dans la direction du corps ciliaire.

Au niveau de la limite entre la zone centrale et la zone périphérique, ils émettent de fins vaisseaux collatéraux, qui vont constituer la zone plexiforme qui caractérise le réseau vasculaire classiquement défini comme le petit cercle artériel de l'Iris.

b - Zone centrale

Elle est formée uniformément de vaisseaux qui sillonnent toute la zone pupillaire d'une façon assez régulièrement radiaire.

Ces vaisseaux, partant de la zone plexiforme, se dirigent directement vers le bord pupillaire, par un trajet rectiligne et un peu oblique, le rejoignant sans interruption ou modification.

2 - PLAN PROFOND

a - Zone centrale

Il faut distinguer trois zones vasculaires, qui sont du centre vers la périphérie :

- zone marginale,
- zone intermédiaire,
- zone plexiforme.

1 - Zone marginale : Couche du bord pupillaire.

Elle est constituée d'anses terminales.

Elle est constituée d'anses terminales.

La vascularisation au niveau du bord pupillaire n'a pas toujours un aspect homogène. En certains points, il y a des artères qui semblent dépasser le bord, se détachant du bord même et se courbant sur celui-ci. En d'autres endroits, on remarque des anses plus ou moins flexibles, qui suivent le rayon de courbure du bord pendant un certain temps et l'abandonnent ensuite.

2 - Zone intermédiaire :

Elle est formée de vaisseaux capillaires flexueux et anastomosés, de calibre assez uniforme. Ils s'anastomosent entre eux irrégulièrement et forment un réseau aux mailles grossièrement arrondies.

Ce réseau émet des vaisseaux perforants, probablement post capillaires, qui en traversant plus ou moins obliquement le stroma, débouchent dans le contingent vasculaire superficiel.

3 - Zone plexiforme:

Formée d'un riche contingent de vaisseaux capillaires et de veinules tortueuses, flexueuses, passant par un plan constamment parallèle au bord et qui se maintient pendant les 360° à la même distance du bord pupillaire.

b - Zone périphérique

Le plan profond de cette zone est formé de vaisseaux de calibre plus petit que celui des vaisseaux de la couche superficielle.

Ces vaisseaux sont plutôt flexueux et insuffisamment anastomosés entre eux, de sorte que dans certaines régions, ils ont l'air de constituer un réseau à larges mailles bien que le cours général de ces vaisseaux soit résolument radiaire.

HISTOLOGIE

Les vaisseaux sanguins de l'Iris ont la propriété de s'adapter aux changements de diamètre pupillaire au cours de la dilatation et de la contraction.

Ils possèdent une adventice épaisse faite de collagène. Celui-ci est circulaire à l'axe du vaisseau.

1 - LES ARTERES

Leur calibre diminue rapidement après leur entrée dans le stroma irien.

Elles sont constituées de dedans en dehors par :

- un endothélium unicellulaire ;
- une membrane basale finement granuleuse ;
- des péricytes ;
- une couche de cellules musculaires orientées longitudinalement ;
- une adventice constituée de fibre de collagène ;
- il n'y a pas de limitante élastique interne.

2 - LES VEINES

Leur paroi mince est formée par :

- un endothélium identique à celui de l'artère ;
- une membrane basale ;
- des péricytes ;
- une adventice plus mince.

3 - LES CAPILLAIRES

Ils sont constitués par :

- un endothélium unicellulaire non fenestré ;
- une membrane basale plutôt épaisse ;
- la présence ou l'absence de zonula occludens ne sont pas mentionnées dans la littérature.

NOTRE TECHNIQUE

I MATERIEL

Pour pratiquer les angiographies de l'Iris, nous avons utilisé le matériel suivant :

1 - GENERATEUR D'ECLAIR à haute puissance avec différentes valeurs
120 - 240 - 480 - 720 joules.

L'intervalle le plus court entre deux éclairs est de 0,6 seconde pour 120 joules, et de 1 seconde pour 840 joules.

2 - CHAMBRE AUTOMATIQUE

La caméra automatique est une réalisation spéciale du Robot Motor Records muni d'un obturateur magnétique. Le miroir basculant de la tête d'oculaire est entraîné par un aimant tournant.

La chambre automatique est mise en marche par une pédale; après environ 0,5 seconde, elle est à nouveau prête à une nouvelle prise de vue.

3 - GENERATEUR D'IMPULSION

Il permet six intervalles entre les prises de vue, à savoir :
0,6 - 0,8 - 1,0 - 1,2 - 1,5 et 2 secondes.

4 - FILTRES ET FILMS

a) filtres :

1 - d'excitation : N° Référence n° 30 08 34
(interférentiel)

2 - d'arrêt : N° Référence n° 30 09 76

b) film

FP4 Ilford Noir et Blanc

125 ASA

DIN : 22

5 - NOUS PRENONS LA LENTILLE +20 +406 - IL FAUT NOTER QUE L'ANGLE DE L'APPAREIL EST DE 25° (OBJECTIF DE 25°)II PRINCIPE DE L'ANGIOGRAPHIE IRIENNE

Nous pratiquons une injection intraveineuse d'une ampoule de 5cc de fluorescéine à 20 %, dans une veine du bras. Puis, nous prenons des clichés rapprochés, dès que le colorant remplit les vaisseaux iriens, puis plus espacés.

Il peut y avoir des phénomènes de sensibilité, d'intolérance au produit. Ce sont les mêmes effets que pour l'angiographie rétinienne bien évidemment : nausées - vomissement - spasme bronchique - choc.

COMMENT PROCEDER :

Il faut tout d'abord expliquer au malade l'examen que nous allons réaliser pour obtenir une bonne coopération.

- Après avoir fait un examen biomicroscopique de l'Iris, pour connaître la teinte, la pathologie existante et repérer les zones à explorer avec précision, nous installons le malade dans une position confortable pour éviter toute fatigue inutile.

Pour faire la mise au point, nous utilisons le filtre anérythre avec la lumière d'observation en position 3 et le flash en position 1.

Nous prenons l'Iris dans toute sa totalité.

Il faut avoir une très bonne focalisation du faisceau lumineux, sinon les clichés seraient en partie flous. Et pour cela, il faut veiller à ce que le plan irien soit parallèle au plan du film. On comprend très bien que la réalisation de cette mise au point est plus facile chez l'aphake.

Nous ne mettons en principe aucune médication dans les yeux pour respecter le jeu pupillaire. Donc les patients seront en myosis relatif à cause de l'exposition lumineuse.

Dès que la mise au point est correcte, nous pratiquons deux clichés en lumière anérythre (flash en position 1).

Puis, nous changeons de filtre :

filtre bleu n° 30 08 34

et nous mettons le flash en position 2 ou 3.

Une infirmière pratique l'injection de fluorescéine.

Nous prenons :

- un cliché avant le début de la perfusion des vaisseaux iriens ;
- puis huit à dix clichés rapprochés, pour avoir les différents temps circulaires ;
- quatre clichés tardifs.

PRECAUTIONS A PRENDRE POUR OBTENIR DE

BONS ANGIOGRAMMES

La réalisation des angiographies iriennes présente plusieurs particularités.

1 - Tout d'abord la teinte de l'Iris :

Elle va du bleu au brun foncé. Elle est fonction de la pigmentation.

Un iris bleu montre très bien les structures vasculaires en angiographie. Tandis qu'avec un iris marron clair, nous avons un masquage de certains vaisseaux (vaisseaux de la partie pupillaire).

Et une troisième catégorie : ce sont les iris bruns foncés qui ne montrent aucune structure vasculaire. Tous les vaisseaux sont masqués par les pigments.

2 - Le choix de l'intensité du flash

Ce choix découle directement de la teinte de l'Iris.

En ce qui nous concerne, nous mettons :

- . Flash : position n° 2, 240 joules pour Iris bleu,
- . Flash : position n° 3, 480 joules pour Iris brun.

Il faut respecter ces principes, car ^{si} nous employons flash n° 3 pour les iris bleus, nous réalisons une surexposition avec image de pseudo-fluorescence provoquée, par le stroma irien (trabécules iriens sont bien visibles) et il est alors impossible de distinguer les vaisseaux.

Il faut chercher à obtenir le maximum de contraste.

En cas d'Iris brun, on peut employer le flash 3, car il n'y a pratiquement pas de pseudofluorescence provoquée par le stroma irien, qui sont

recouverts de pigment dans ce cas.

3 - Réaliser une bonne mise au point :

Ceci est impératif pour éviter des images floues.

Il faut savoir qu'il est pratiquement possible de voir nettement une seule couche de vaisseaux et ceci, nous avons pu le constater plusieurs fois lorsque nous avons la chance d'avoir des Iris bleus avec une collatérale qui "courrait" sur le mésoderme Irien. Dans ces cas, seul le vaisseau sur lequel nous focalisions était vu nettement.

Les vaisseaux situés en profondeur étaient plus flous sur nos clichés ou même quelquefois très peu visualisés.

4 - Nous entrevoyons la difficulté de mise au point dans le cas des tumeurs iriennes où nous essayons de mettre en évidence une néovascularisation.

Voici comment nous procédons :

- . Si le sujet est orthophorique, nous le faisons regarder droit devant lui ;

Sinon, nous lui faisons fixer une lumière directrice ;

- . Nous mettons le reflet cornéen au centre de l'aire pupillaire ;

- . Nous essayons de photographier les vaisseaux lumbiques qui nous semblent être un bon facteur pour juger la mise au point.

5 - Lorsqu'on utilise un rétinographe (ce qui était notre cas), il faut employer le petit angle et chercher à obtenir l'image de l'Iris entier. Pour ceci, il faut se servir de la mise au point fine. Notons que ce type d'appareil est fait pour obtenir une image nette d'une surface concave et pour l'Iris, nous travaillons sur une surface convexe ou au mieux plane dans le cas d'aphake. Donc, nous aurons un flou sur la périphérie des clichés.

6 - L'état oculaire

Il est possible de réaliser des angiographies iriennes avec une hypertonie oculaire même élevée : 50 à 60 mg Hg. Dans ces cas, il est possible de voir l'état de l'Iris et de ses vaisseaux.

7 - La qualité du développement du film

Il faut un photographe qui connaisse le but de l'angiographie irienne. Celui-ci doit augmenter le temps du développement pour augmenter le contraste.

ANGIOGRAMME NORMAL

Le temps bras - iris, c'est à dire début de l'injection intra-veineuse de la fluorescéine (veine cubitale du bras), jusqu'à sa première apparition au niveau des vaisseaux iriens est variable :

de 17" à 20" (Vauras 1969)

(Beggesen 1969)

Nous allons prendre comme type de description un iris bleu où on peut distinguer :

1 - TEMPS ARTERIEL

Les premiers vaisseaux qui s'imprègnent de fluorescéine, sont les artérioles radiaires, qui paraissent naitre de la racine de l'Iris.

Elles siègent comme nous l'avons vu, dans le plan superficiel de la pars ciliaire.

Elles décrivent un trajet légèrement sinueux en diminuant de calibre. Elles ont une direction radiaire très constante et changent rarement de direction.

Elles donnent peu de collatérales angiographiquement parlant. Quand elles existent, ces collatérales naissent à angle aigu, et s'anastomosent avec d'autres artères radiaires.

2 - TEMPS CAPILLAIRE

Rapidement, la fluorescéine gagne un réseau épais de capillaire au niveau de la pars pupillaire.

Ce réseau est richement anastomosé, surtout au moyen d'éléments de connection superficielle, qui sont situés principalement à la limite des deux zones de l'Iris, et qui configurent dans leur cure d'ensemble, ce que classiquement on nommait petit cercle artériel de l'Iris, s'enfonce aussi

dans le plan situé au-dessous.

3 - TEMPS VEINEUX

Puis, la fluorescéine s'engage en les mettant en évidence, dans les vaisseaux du plan profond, en se reportant dans la direction de la racine de l'Iris.

Les éléments vasculaires du plan profond sont plus nombreux et plus riches que ceux du plan superficiel : rapidement, cependant, la fluorescéine imprègne totalement le tissu vasculaire de l'Iris en se servant de riche rapport anastomotique et rend donc difficile la différenciation en senteur.

Sans aucun doute, beaucoup de facteurs morphologiques et hémodynamiques interviennent.

Les différents auteurs sont pratiquement d'accord sur les constantes suivantes. Il faut environ :

Temps ciliopéripupillaire = apparition du colorant au niveau de la pars ciliaire et mise en évidence d'un fin réseau capillaire péripupillaire ;

Temps ciliopéripupillaire = 2" à 3".

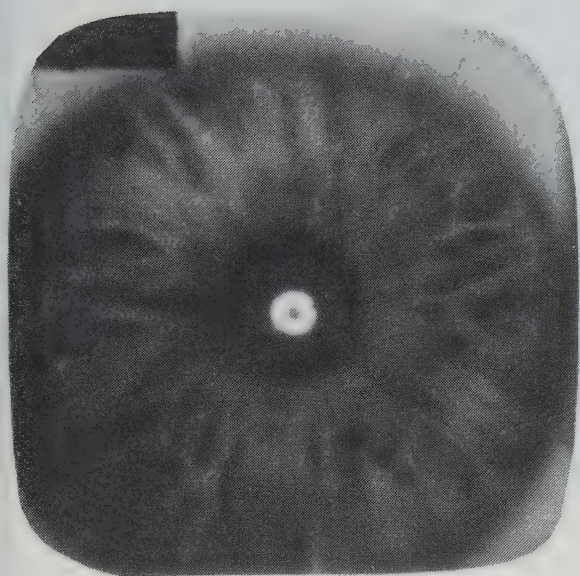
Temps nécessaire pour mettre en évidence le réseau vasculaire = 5" à 6".

Donc, temps de retour = 3" à 4".

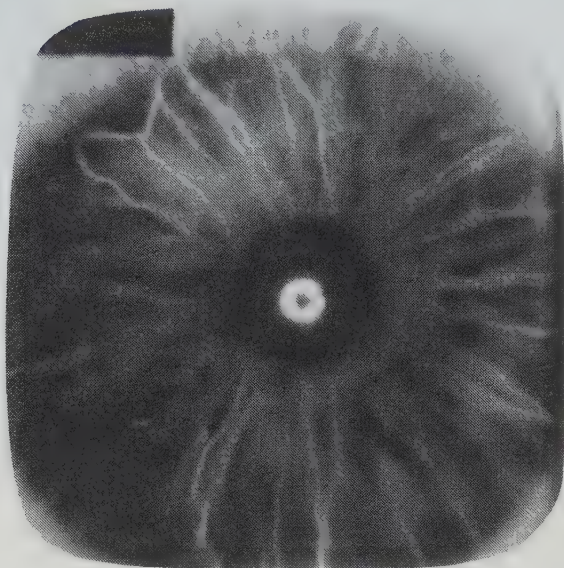
L'instant de plus grande intensité fluorescéinique se situe à 22" à 25" (Vauras 1969. Mapstone 1971).

Remarque : il faut signaler l'existence d'une pseudofluorescence du cristallin surtout lorsque le flash est en position "3".

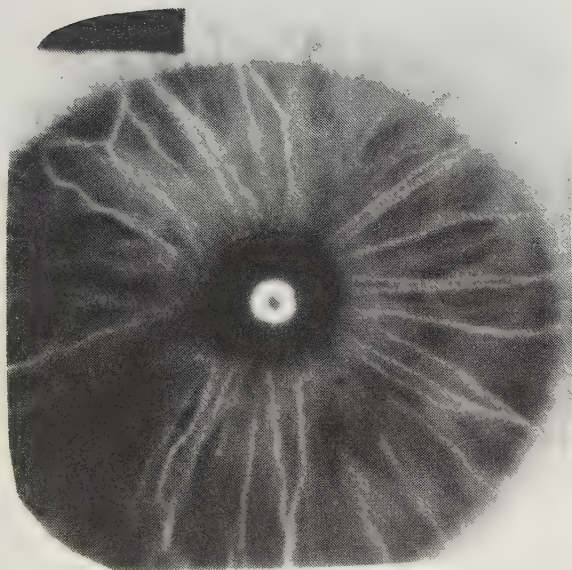
Angiogramme normal d'un sujet jeune sans pathologie oculaire et avec un iris clair



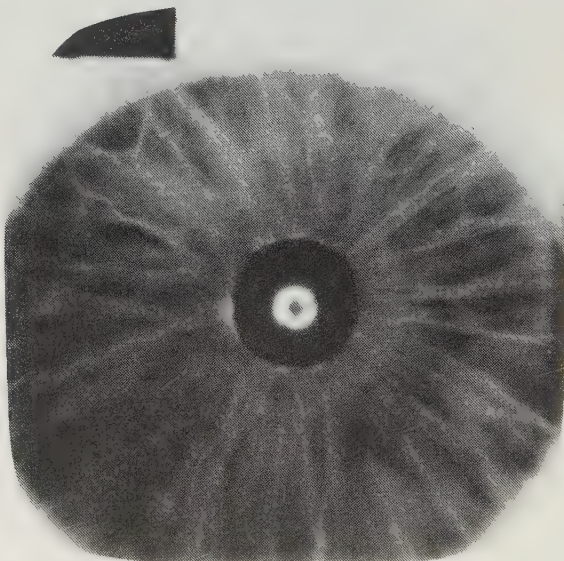
1 - Cliché avant l'injection
de la fluorescéine



2 - Temps artériel
Les artères sont bien vues
Le remplissage n'est pas
homogène



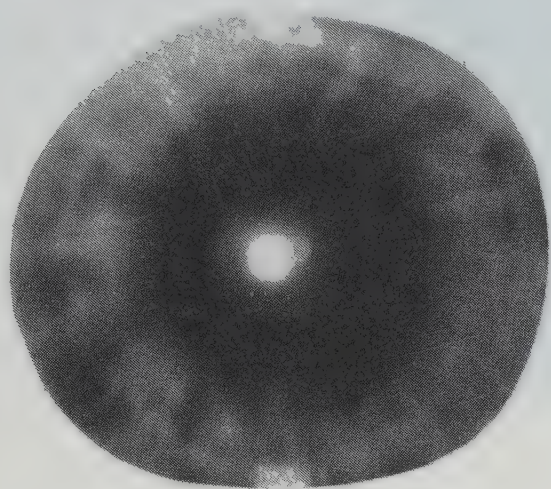
3 - Temps capillaire
Les capillaires de la bordure
pupillaire sont visibles



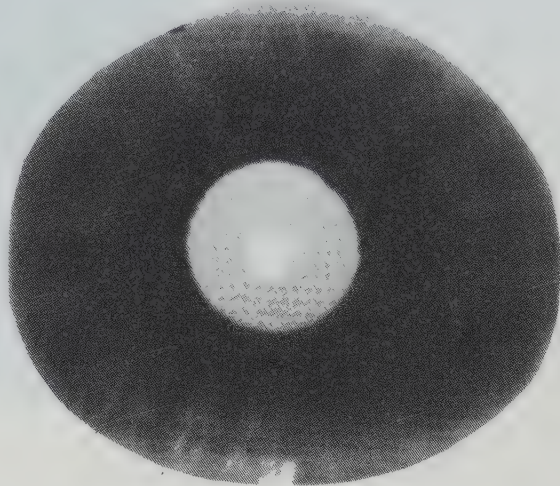
4 - Temps veineux
Les veines sont de calibre
plus petit que les artères.
Elles sont situées plus
profondément

Angiogramme normal d'un sujet jeune sans pathologie oculaire.

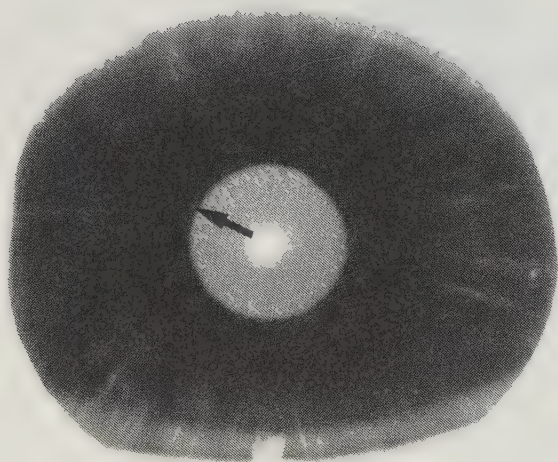
L'iris est de teinte brun foncé.



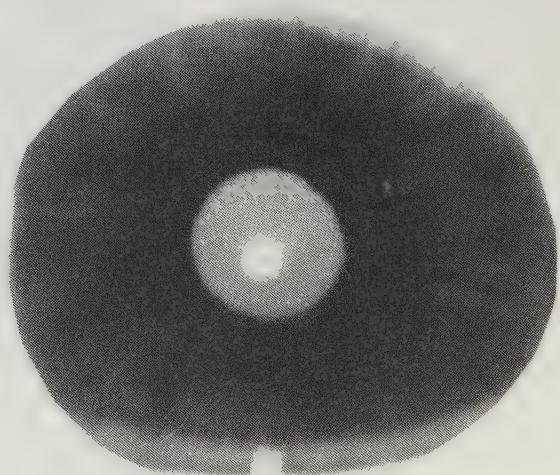
1 - Cliché en lumière anérythre



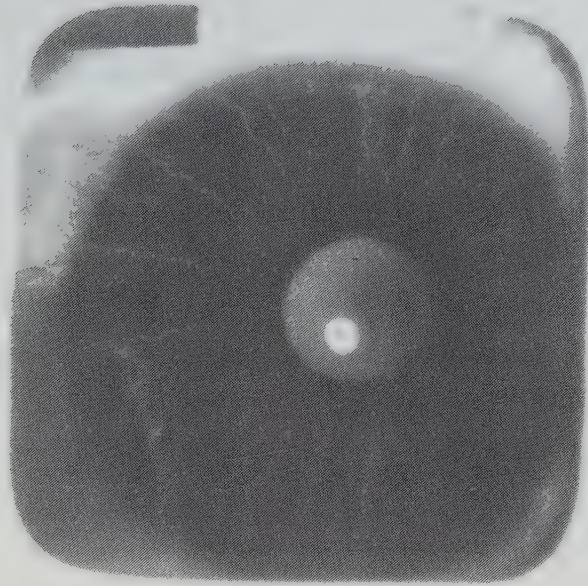
2 - Temps artériel de l'angiogramme.
Les artères iriennes sont visibles en périphérie



3 - Temps capillaire.
La flèche indique la présence de capillaires visibles.

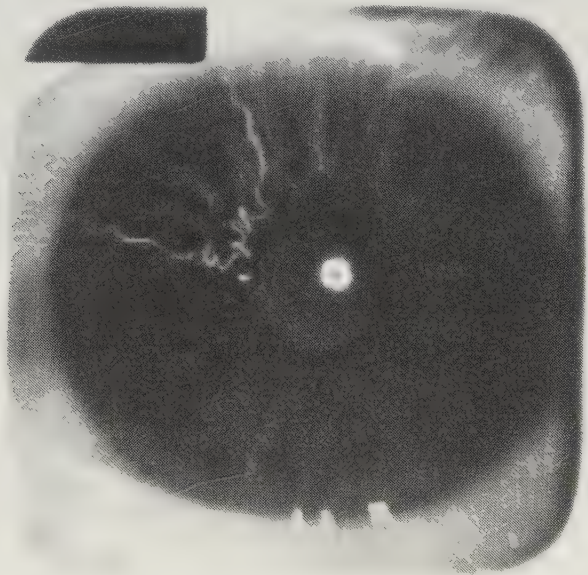


4 - Temps veineux.
Les vaisseaux sont peu visibles.



Cet angiogramme est celui d'une jeune dame qui présente un vaisseau irien très visible en biomicroscopie.

Le cliché montre qu'il s'agit d'une artériole qui à une direction non radiaire. Le colorant n'a pas diffusé à travers la paroi de ce vaisseau.



Ce cliché a été pris au cours d'une angiographie irienne chez un homme de 50 ans, qui présentait unilatéralement un vaisseau superficiel.

L'angiogramme visualise très bien ce vaisseau qui dessine une sorte de spirale. La fluorescence n'a pas du tout diffusé à travers la paroi vasculaire.

ANGIOGRAMMES PATHOLOGIQUES

L'interprétation de l'angiographie fluorescéinique de l'Iris est délicate. Elle nécessite une méthode rigoureuse et un esprit critique.

Il est quelquefois difficile de trancher entre signes angiographiques normaux et signes anormaux. Tous les détails doivent être pris en considération, qu'ils soient d'ordre technique, morphologique, constitutionnel.

Nous donnerons d'abord quelques différences entre angiographie fluorescéinique rétinienne et irienne.

1 - L'effet "Ecran" est rencontré beaucoup moins souvent en Angiographie irienne.

2 - La diffusion de fluorescéine à travers la paroi et des vaisseaux iriens est très fréquente et beaucoup moins spécifique et existe en dehors de phénomènes pathologiques.

Nous classerons les signes angiographiques anormaux en deux grandes catégories :

I HYPOFLUORESCENCE

Les mécanismes physiopathologiques circulatoires du segment antérieur ne sont pas toujours comparables à ceux du fond d'oeil. Mais on peut extrapoler :

A - Les différents mécanismes : entraînant une hypofluorescence

1 - Occlusions vasculaires ;

2 - Compression des vaisseaux qui provoque une ischémie. L'ischémie entraîne un oedème extracellulaire, qui se complique d'une occlusion de capillaire ;

3 - Redistribution du flux sanguin en réponse à des occlusions vasculaires aiguës. Elles sont très fréquentes dans les hypo-fluorescences :

- . Les retards de perfusion sont très fréquents dans le segment antérieur (et plus fréquents que l'absence de perfusion).

Selon Kottow,
il faut au moins un retard de deux à trois secondes pour parler de retard de remplissage. Celui-ci a la forme d'un triangle irien. Il occupe le méridien horizontal et s'étend de 60 à 90°. Un héli-iris peut être atteint.

Ces défauts de remplissage seront retenus, si les vaisseaux perfusés sont des artères ou des veines.

- . Les petites zones de non perfusion de capillaires sont rares au niveau de l'Iris. Elles se voient dans :

- l'hypertonie aiguë (Kottow) ;
- atrophie sectorielle de l'Iris ;
- troubles vasculaires : - diabète,
- ischémie du segment antérieur.

Expérimentalement, les zones d'occlusions capillaires sont secondaires :

- à l'occlusion artérielle aiguë des artères ciliaires postérieures,
- au blocage du drainage.

Remarque :

Il faut bien garder à l'esprit les images angiographiques anormales secondaires à une mauvaise focalisation du faisceau lumineux responsable d'une illumination irrégulière de la surface examinée du fait de la position oblique de la source flash. Il faudra y penser chaque fois qu'une zone entière sera vue en hypofluorescence.

Pour juger la focalisation, il faut repérer le reflet cornéen de la source lumineuse d'observation, et sa position par rapport à l'aire pupillaire. La visualisation des vaisseaux lumbiques apporte également un argument de bonne focalisation.

B - Masquage de fluorescence

1 - Les zones pigmentées (telles que les tumeurs pigmentées : naevus, mottes de pigment ...), bloquent la fluorescence des vaisseaux sous jacents. Il est donc préférable d'interpréter les angiographies avec une photo couleur ou au minimum en se référant au cliché en lumière anérythre.

2 - Iris bruns très pigmentés

Une pigmentation irienne importante masque toute la fluorescence des vaisseaux, et peut même dans certains cas, faire écran devant des structures vasculaires anormales (ex. : mélanomes malins ...).

3 - Caillots sanguins iriens

Les zones de blocage de la fluorescence ne laissent pas diffuser le colorant, alors que dans la perfusion défermenté, il peut y avoir des arcades vasculaires perfusées ou des gros troncs veineux, et le colorant peut diffuser autour de ces zones de mauvaise perfusion.

II HYPERFLUORESCENCE

1 - A l'inverse de l'angiographie fluorescéinique rétinienne, il

n'y a pas, pour l'Iris, de symptomatologie liée directement à l'état de l'épithélium pigmenté, car les vaisseaux iriens sont antérieurs à l'écran pigmentaire. Donc, il n'y a pas de phénomène d'hyperfluorescence par diminution ou disparition de l'épithélium pigmenté.

2 - L'hyperfluorescence est due à une fuite du colorant dans la chambre antérieure. Cette diffusion est pathologique dans la plupart des cas, et traduit un trouble de l'étanchéité de la barrière hémato-oculaire.

Cette perméabilité de la barrière hémato-oculaire peut être secondaire à :

a - Une rupture des structures étanches. Ceci se voit dans différentes agressions. :

- . ponction de la chambre antérieure, entraînant une hypotension ;
- . phénomènes inflammatoires
 - histamine,
 - prostaglandines.
- . ischémie ;
- . phénomènes osmotiques: la perfusion de solutions hypertoniques entraîne une hyperosmolarité intravasculaire, elle même responsable d'une rupture de la barrière hémato-oculaire du fait de la contraction des cellules endothéliales (contraction par déshydratation), ce qui entraîne un élargissement des fonctions intercellulaires.

b - Absence de structures étanches

Elle se rencontre dans les néovaisseaux.

Nous verrons plus loin que ces néovaisseaux peuvent apparai-

tre dans certaines affections.

Ils peuvent siéger dans la zone péripupillaire ou au contraire au niveau de la racine de l'Iris, et envahir l'angle iridocornéen. Ils se rencontrent dans les tumeurs malignes iriennes et ceci est très important, car ils permettraient le diagnostic de malignité ou de bénignité des tumeurs iriennes.

Il faut noter que les néovaisseaux développés in utero ont une barrière hémato-oculaire normale.

Il n'y a pas de diffusion du colorant.

C - Topographie des zones de fuite

1 - fuite pupillaire

Elle apparaît comme de petits points fluorescents à la marge de la pupille à la fin du temps artériel. Puis, ils augmentent en taille et en intensité fluorescente pendant quelques secondes, ce qui indique que la diffusion persiste. Puis, un anneau péripupillaire apparaît et migre vers le haut entraîné par les courants de l'humeur aqueuse.

Chez le sujet jeune, cet aspect est pratiquement toujours pathologique.

2 - fuite extrapupillaire

Elle est toujours pathologique, et témoin d'une maladie oculaire. La diffusion du colorant peut se produire à un endroit quelconque de l'Iris, et habituellement, elle est vue comme une tache fluorescente.

L'intensité de fluorescence est variable. Elle est plus profonde dans les inflammations et les néovaisseaux.

3 - fuite paravasculaire des vaisseaux radiaires

Toujours graves par rupture de la barrière dans :

- . les uvéites antérieures,*
- . les occlusions vasculaires récentes.*

La migration de la fluorescence se fait vers le haut. Il y a une diminution des zones hyperfluorescentes. Si la fuite de fluorescéine est massive, la chambre antérieure devient uniformément fluorescente et masque toutes les structures iriennes.

3 - Vaisseaux anormaux

Les néovaisseaux sont des capillaires fins, s'entremêlant, s'étendant sur l'Iris et forment des réseaux plus proéminants vers la papille. Ils se remplissent précocement et souvent, avant les artères radiaires et laissent diffuser la fluorescéine.

Leur étude sera détaillée dans l'étude de la néovascularisation irienne.

LA NEOVASCULARISATION IRIENNE

Nous commencerons par faire une mise au point.

Nous n'employons pas le terme de rubéose, parce qu'il nous semble impropre et ne correspond pas aux caractères angiographiques.

I LA PATHOLOGIE EST SOUMISE A PLUSIEURS FACTEURS

. L'hypoxie tissulaire est la cause essentielle. Par contre, le tissu infarci n'est pas du tout vasogénique ;

. Le drainage veineux insuffisant est également incriminé ;

. L'amoindrissement de la décharge des catabolites semble créer une concentration élevée de substance vasogénique ;

. Un facteur vasogénique est mis en cause : une substance vasogénique a été isolée à partir de cellules tumorales proliférantes. Cette substance contient une grande quantité d'hydrates de carbone et d'acides nucléiques.

Sa cible est la cellule endothéliale.

II LES ETIOLOGIES SONT NOMBREUSES ET KOTTOW LES CLASSE EN CINQ GROUPES

1 - Les insuffisances artérielles primitives : ce sont :

- . le syndrome de l'arc aortique,*
- . l'occlusion de l'artère carotidienne,*
- . les occlusions artérielles rétiniennes,*
- . l'hémoglobinopathie à cellules falciformes,*
- . la fibroplasie rétrolentale,*
- . l'occlusion des artères ciliaires.*

2 - Les insuffisances artérielles avec drainage veineux altéré :

Ce sont :

- . les fistules carotido-caverneuses,
- . les occlusions veineuses rétinienes,
- . les thromboses,
- . la maladie de Eales,
- . la micro-angiographie diabétique.

3 - Les maladies vasculaires prolifératives de l'oeil :

Ce sont :

- . l'hémangiome rétinien,
- . le syndrome de COATS,
- . l'angiomatose de LEBER,
- . le vitré primaire hyperplasique persistant.

4 - Les maladies non vasculaires de l'oeil :

Elles comprennent :

- . les tumeurs,
- . les mélanomes choroidiens,
- . le rétinoblastome,
- . le syndrome de Marfan,
- . les uvéites,
- . le décollement de rétine,
- . les traumatismes.

5 - Les maladies locales :

- . les tumeurs de l'Iris,
- . les carcinomes métastatiques,
- . les inflammations,
- . les radiations.

Le plus grand nombre de néovascularisations se produisent dans le 2ème groupe.

III HISTOPATHOLOGIE

Une membrane de tissu fibrovasculaire recouvre l'Iris.

Les néovaisseaux apparaissent près du bord pupillaire. Ils sont accompagnés par des cellules mésenchymateuses.

Les parois des néovaisseaux sont minces, et l'endothélium est très fenestré.

Au stade tardif de l'évolution, apparaissent des dilatations vasculaires irrégulières et des rétractions de la membrane fibrovasculaire. Elles conduisent à l'atrophie de l'Iris, aux ectropions uvéaux et aux synéchies antérieures.

Le stade ultime de l'évolution est caractérisé par le glaucome néovascularaire.

L'angle iridocornéen est tapissé par la membrane fibrovasculaire qui se rétracte et entraîne la formation de synéchies antérieures.

Certains auteurs ont pensé que l'hypertonie apparaissait avant que l'angle ne se ferme. JOCKSON a montré histologiquement que les néovaisseaux peuvent tapisser le trabéculum et entraîner une hypertonie précoce, avant même la goniosynéchie. Mais ce mécanisme semble peu fréquent.

Par contre, JOCKSON a constaté, en pratiquant des injections de silicone liquide dans les artères ciliaires antérieures, que ces néovaisseaux étaient alimentés directement par les artères de l'Iris, provenant du grand cercle artériel de l'Iris. Ces néovaisseaux forment à la surface de l'Iris et dans le stroma un réseau qui se draine dans les veines de l'Iris.

III LES SIGNES ANGIOGRAPHIQUES

La néovascularisation irienne peut être détectée par angiographie avant d'être visible à l'examen biomicroscopique.

En particulier, sur les iris pigmentés, nous pouvons la mettre en évidence.

- KOTTOW distingue plusieurs stades angiographiques :

1er stade

Il est caractérisé par :

- . une dilatation vasculaire,
- . les capillaires péripupillaires laissent diffuser la fluorescéine.

2ème stade

- . c'est l'apparition de néovaisseaux péripupillaires ;
- . ils sont fins, ont un trajet désordonné vers les autres capillaires ;
- . ils peuvent former des boucles ;
- . ces néovaisseaux sont perfusés précocement par la fluoroscéine, dès le temps artériel ;
- . ils laissent toujours diffuser précocement la fluoroscéine.

3ème stade

La néovascularisation a progressé. Des néovaisseaux ont envahi la pars pupillaris et sont de diagnostic évident.

L'angiographie objective d'importants néovaisseaux et des zones

ischémiques très larges et qui sont totalement muettes. Le stade ultime est l'apparition du glaucome néovasculaire.

Il faut noter que l'angiographie ne permet pas de détecter le glaucome néovasculaire.

- Topographie des néovaisseaux

Les néovaisseaux apparaissent près du bord pupillaire. L'ischémie induite commence au niveau de l'aire ^{péri} pupillaire et cette zone serait la plus sensible.

Puis ces néovaisseaux progressent vers la périphérie.

Ils apparaissent au niveau de la racine de l'Iris et s'étendent dans l'angle iridocornéen.

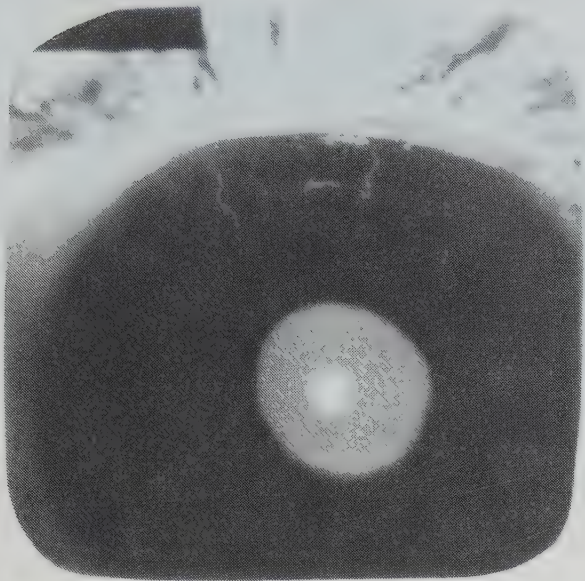
- Evolution

L'évolution redoutée est le glaucome néovasculaire mais quelquefois ces néovaisseaux régressent sans que nous en connaissions la raison. D'ailleurs la perméabilité de ces vaisseaux à la fluorescéine diminue.

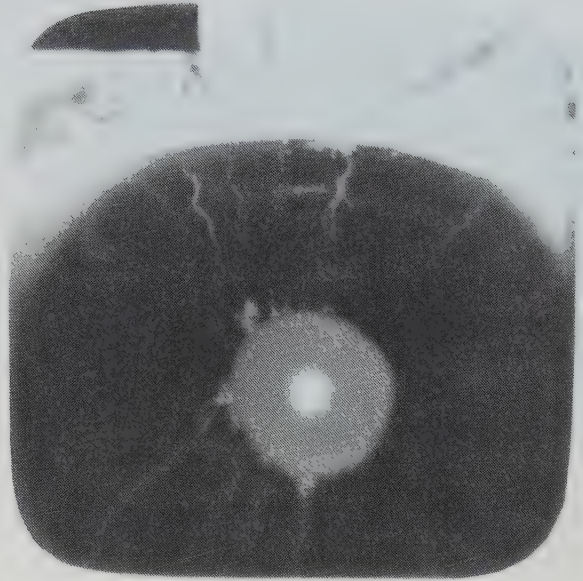
La pan-photocoagulation rétinienne entraîne une régression de la néovascularisation.

Certains auteurs ont même pratiqué une gonio-photocoagulation au Laser à l'Argon.

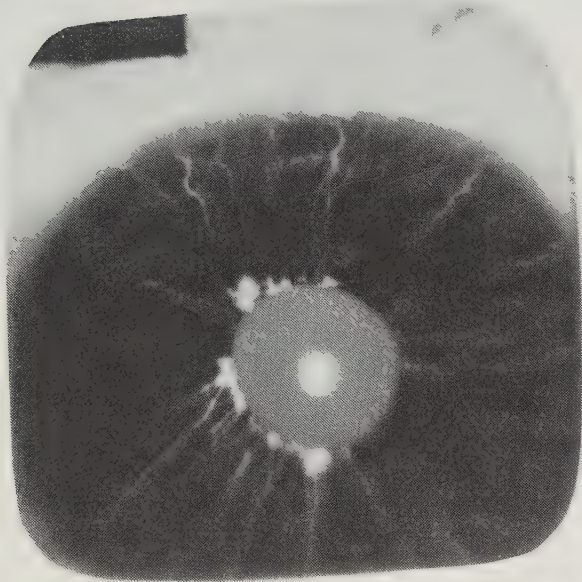
Néovascularisation irienne.



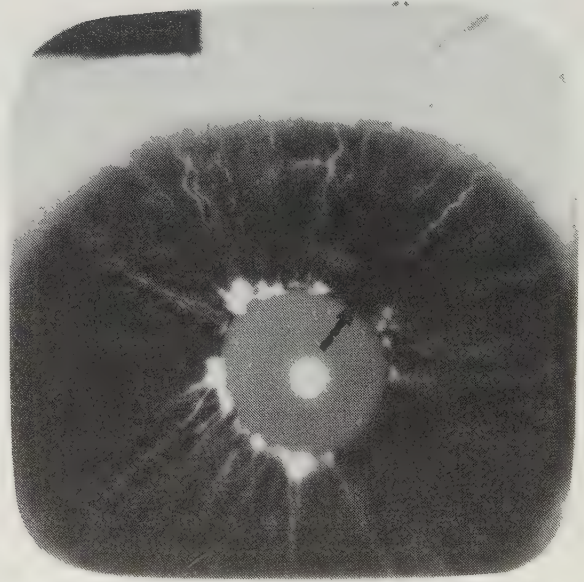
1 - Temps artériel :
Certaines artères sont
fluorescentes.



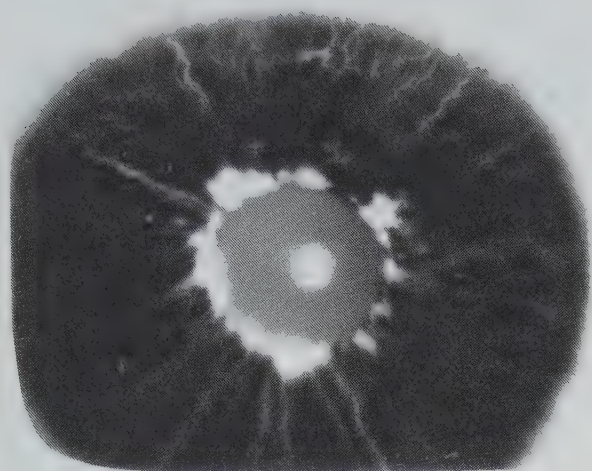
2 - Temps capillaires.
Ces mêmes artères alimentent
des néovaisseaux, qui ont une
fluorescence précoce.



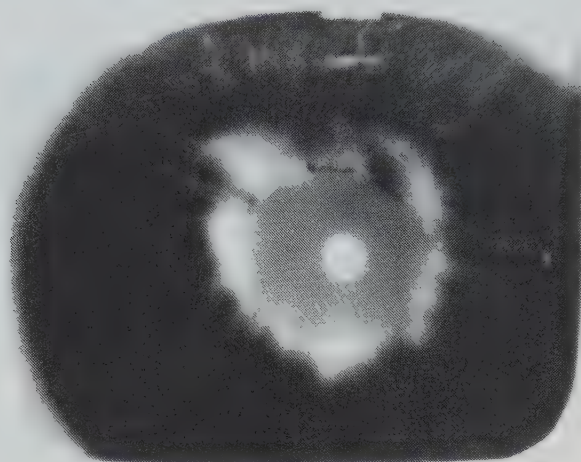
3 - Temps veineux.
Ces néovaisseaux laissent diffuser
le colorant.
D'autres néovaisseaux sont
visualisés.



4 - La flèche indique un territoire
ischémique. Il est resté
"noir".

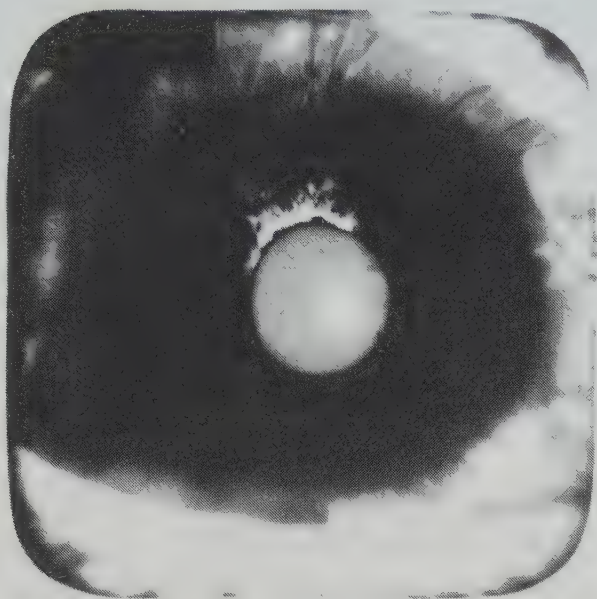


5 - La diffusion est intense.
La néovascularisation intéresse
la presque totalité de la
circonférence pupillaire.



6 - Nette diffusion dans la chambre
antérieure.
La fluorescéine est entraînée
par les courants de l'humeur
aqueuse.

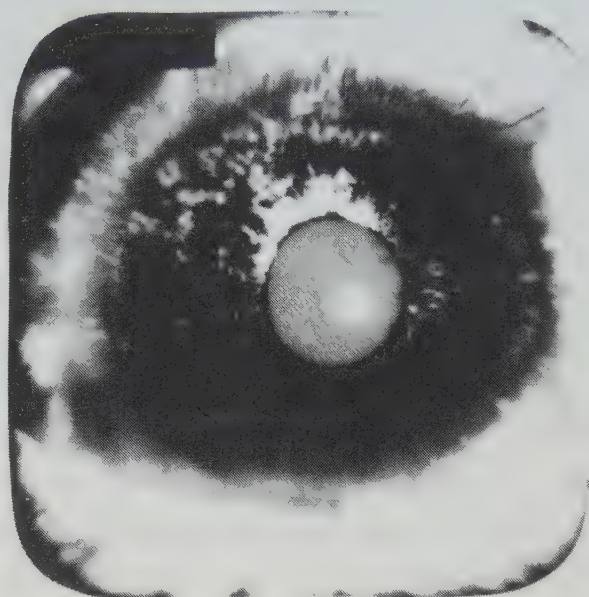
Angiogramme d'un malade présentant un glaucome néovasculaire.



1 - Temps capillaire :

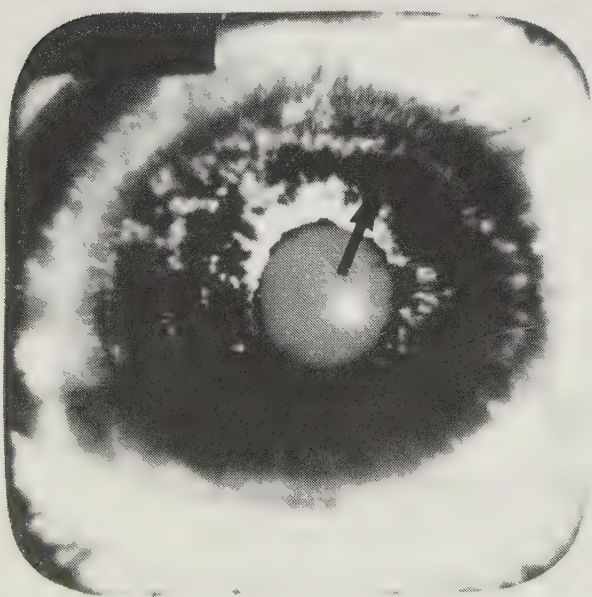
Une importante néovascularisation
est mise en évidence.

Les artères normales sont peu
visibles.



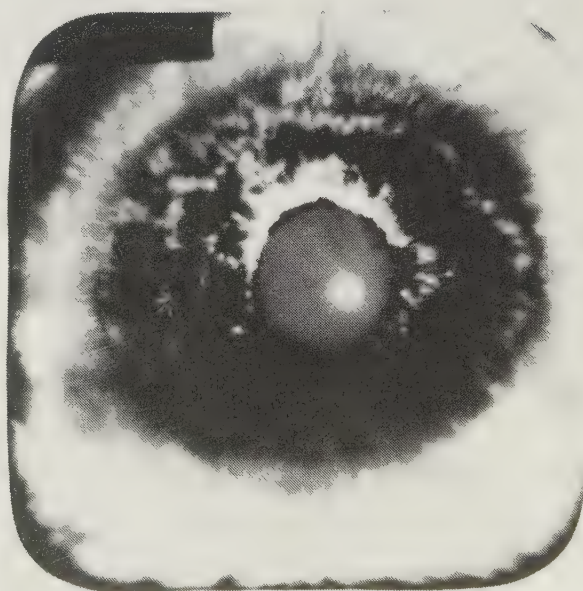
2 - Temps veineux :

La néovascularisation est très
importante.



3 - La flèche indique un territoire ischémique.

Les zones ischémiques sont très étendues.



LE DIABETE

Le diabète est la cause la plus fréquente de néovascularisation irienne.

Notre étude porte sur cent vingt et un yeux pour quatre vingt patients.

Nous avons pratiqué une angiographie irienne dès qu'une néovascularisation irienne était diagnostiquée au biomicroscope ou bien suspectée.

Certains patients ont eu plusieurs angiographies.

I GENERALITES

1 - Nos malades se répartissent ainsi :

Groupe 1 : diabète non insulino-dépendant : 37

Groupe 2 : diabète insulino-dépendant : 33

Groupe 3 : diabète non insulino-dépendant devenant insulino-dépendant : 10

2 - L'âge de survenue du diabète :

Groupe 1 : de 20 à 68 ans

Groupe 2 : de 12 à 58 ans

Groupe 3 : de 19 à 50 ans

3 - L'ancienneté du diabète traité :

Groupe 1 : 1,5 à 33 ans

Groupe 2 : 2 à 37 ans

Groupe 3 : 6 à 30 ans

4 - L'apparition de la rétinopathie diabétique après le début du diabète

Groupe 1 : 1 à 29 ans

Groupe 2 : 1 à 35 ans

Groupe 3 : 4 à 25 ans

Le diagnostic de rétinopathie diabétique a été fait tardivement chez certains malades qui n'étaient pas suivis par un ophtalmologiste.

5 - L'apparition de la néovascularisation après le début de la rétinopathie diabétique

Groupe 1 : de quelques mois à 3 ans.

En fait, la rétinopathie diabétique et la néovascularisation irienne sont très souvent rapprochées dans le temps.

Groupe 2 : de quelques mois à 17 ans

Groupe 3 : concomittant

Tous ces patients ont eu des angiographies rétiniennes.

Quarante quatre avaient une néovascularisation papillaire et tous avaient une néovascularisation irienne.

II ANGIOGRAPHIE IRIENNE DANS LE DIABETE

a - Cet examen apportera toujours des renseignements :

- si la néovascularisation est diagnostiquée au biomicroscope, les angiogrammes montreront qu'en réalité, elle est beaucoup plus importante et peuvent mettre plus en évidence des territoires ischémiques ;

- sur un iris cliniquement normal nous pouvons constater :

- . de petits points fluorescents péripupillaires laissant diffuser le colorant ;

- . une néovascularisation capillaire. Ces néovaisseaux sont tortueux ;

- . un anneau de diffusion péripupillaire à limites floues et sans néovaisseaux.

b - Caractère des néovaisseaux iriens dans le diabète :

- . ils sont perfusés précocement et sont donc directement en relation avec les artères iriennes ;

- . ils laissent diffuser le colorant ;

- . ils débutent en n'importe quel point sur le pourtour péripupillaire. Il n'y a pas de quadrant de prédilection ;

- . ils s'étendent circulairement et entourent rapidement tout le liseré pigmentaire ;

- . ils s'étendent également vers la périphérie ;

- . 58 patients avaient une néovascularisation qui entourait totalement la pupille.

c - Classification de l'iridopathie diabétique :

Plusieurs auteurs ont classer les signes angiographiques :

- FRIEDBURG

- PURESKIN

Nous citerons la plus récente : celle de ZAKOV et ML LEWIS.

- . Stade 0 = aucune fuite ;

- . Stade 1 = légère fuite dans la région sphincter-pupille ;

- . Stade 2 = fuite importante à partir des vaisseaux anor-

maux de la zone sphincter-pupille avec diffusion dans la chambre antérieure dans les cinq premières minutes ;

. Stade 3 = touffes de néovaisseaux dans la région sphincter-pupille et un ou deux quadrants du stroma.

REMARQUE :

Quelques iris normaux chez des sujets âgés peuvent montrer une fluorescence modérée qui serait incluse dans le stade 1.

Pour le stade 2 : celui-ci correspond à une augmentation de la perméabilité des vaisseaux au niveau du bord pupillaire. La fuite extrapupillaire est un phénomène pathologique distinct qui n'est jamais vu précocement dans un iris normal.

SAKOV a montré que les deux derniers groupes sont des sujets à haut risque pour la vitrectomie. 60% font un glaucome néovasculaire en postopératoire.

Le risque est de 20 % dans les deux premiers groupes.

L'angiographie fluorescéinique de l'Iris est donc un bon paramètre pour prévoir le glaucome néovasculaire.

DISCUSSION SUR LA RELATION IRIDOPATHIE ET RETINOPATHIE DIABETIQUE

Il semble qu'il n'y ait pas de corrélation exacte entre les deux mais nous retrouvons un certain degré de correspondance.

Il existe de très graves rétinopathies avec d'importantes iridopathies.

L'iridopathie serait d'autant plus grave que le diabète est ancien.

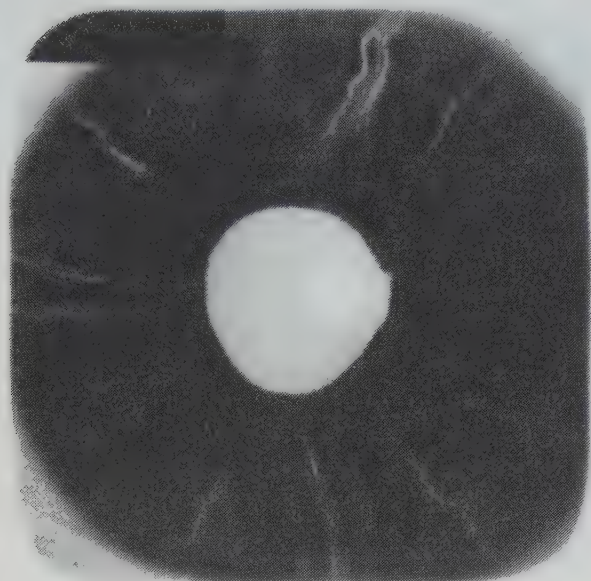
Il existe des rétinopathies sans iridopathies.

Dans le diabète juvénile, lorsqu'il y a une iridopathie le fond

d'oeil est atteint dans 100 % des cas.

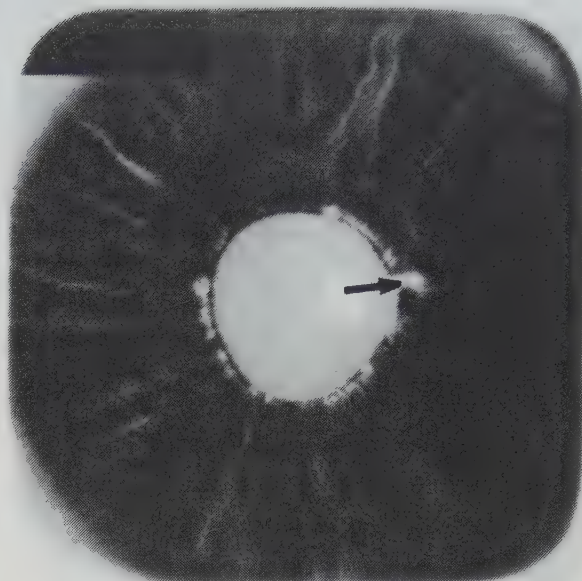
Nous avons plusieurs observations où il existe une néovascularisation irienne importante avec rétinopathie grave mais sans néovaisseaux papillaires.

Angiogramme d'un sujet diabétique.



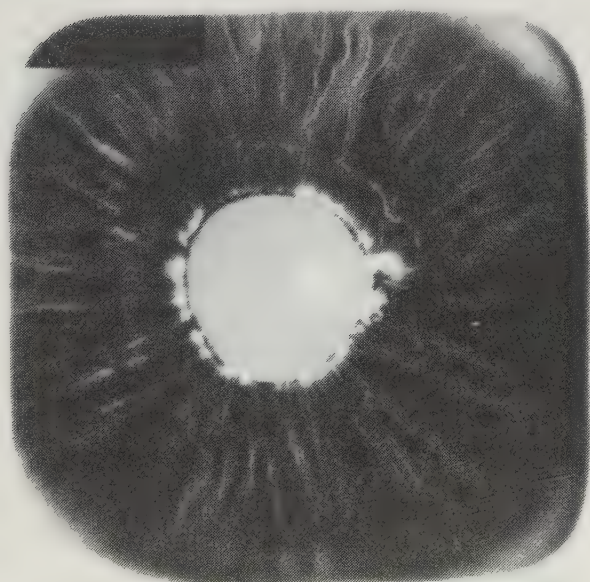
1 - Temps artériel :

Les artères iriennes sont
fluorescentes et de calibre
normal.

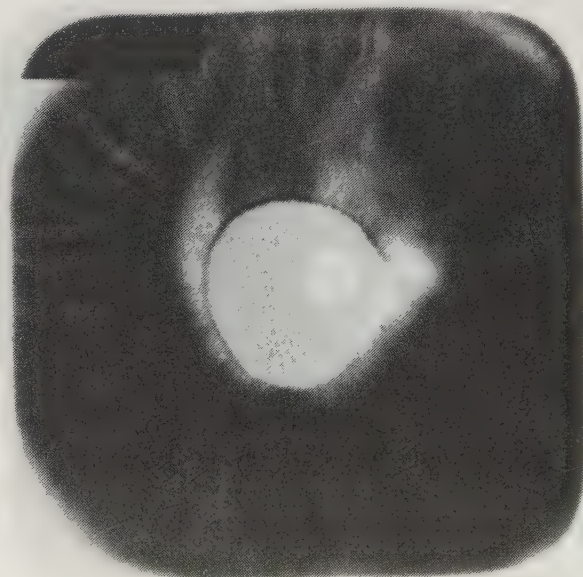


2 - Temps capillaire :

Les néovaisseaux péri-
pupillaires
sont visibles.
Le réseau capillaire est visible.

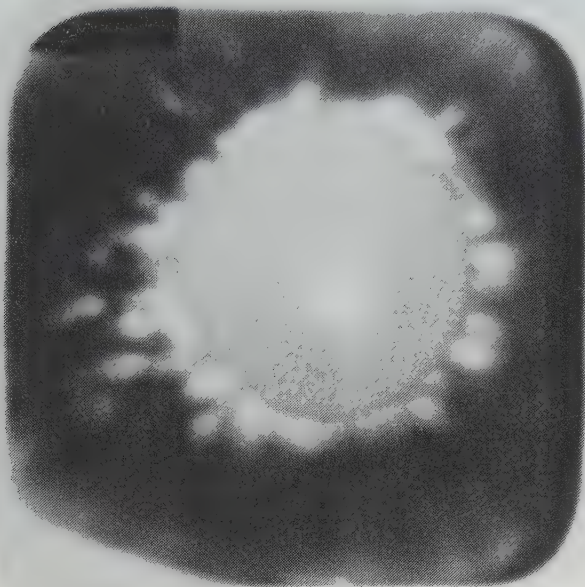


3 - La diffusion du colorant est plus
importante au niveau des néo-
vaisseaux.



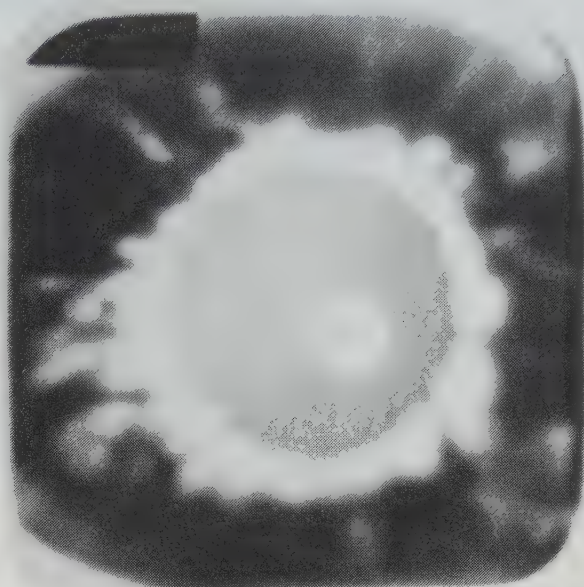
4 - La fluorescéine se propage dans
la chambre antérieure.

Angiographie d'un sujet diabétique avant et après photocoagulation.

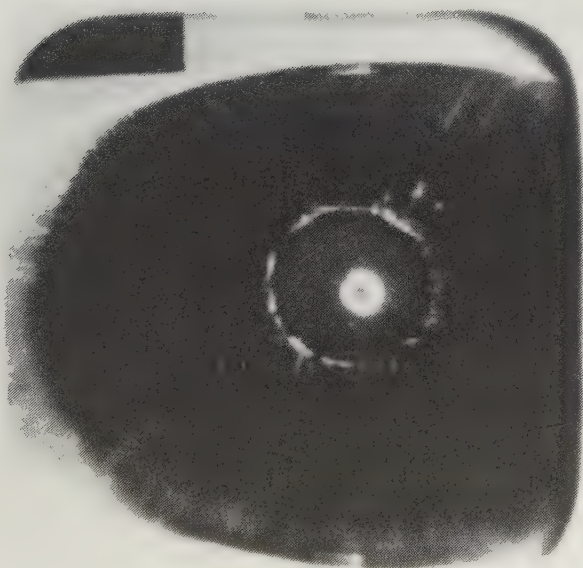


1 - Temps veineux :

La néovascularisation est
très importante et entoure
totalement la pupille.

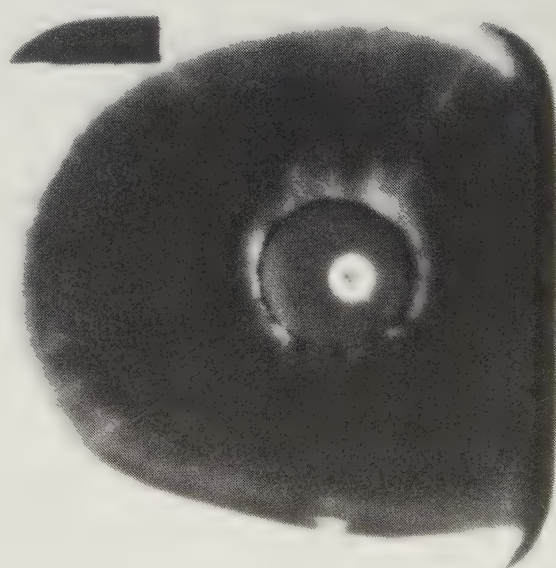


2 - La diffusion est intense.



3 - Après photocoagulation :

Les néovaisseaux ont régressé.



4 - La diffusion de la fluorescéine
est beaucoup moins importante.

LES OCCLUSIONS VEINEUSES

RETINIENNES

I MATERIEL

Nous avons pratiqué dix huit angiographies iriennes chez huit malades.

Un malade présentait une occlusion veineuse rétinienne associée à un diabète et celle-ci s'est compliquée de glaucome néovasculaire.

II SIGNES ANGIOGRAPHIQUES

Il faut distinguer :

a - Occlusions veineuses récentes

Les signes angiographiques sont les suivants :

1 - Une vasodilatation des vaisseaux iriens ;

2 - Une fuite de la fluorescéine au niveau des capillaires péri pupillaires (par rupture de la barrière hémato-oculaire).

Cette fuite est assez uniforme et intéresse la totalité de l'anneau capillaire péri pupillaire.

b - Occlusions veineuses anciennes

1 - Formes oedémateuses :

Nous n'avons pas mis en évidence de néovascularisation

irienne. Et ceci, est tout à fait en accord avec ce qui a déjà été dit.

Les capillaires péri pupillaires ne laissent pas diffuser la fluorescéine.

2 - Formes ischémiques et formes mixtes :

Elles s'accompagnent de néovaisseaux iriens. Ceux-ci sont injectés précocement par la fluorescéine.

Topographie des néovaisseaux :

Ils siègent sur toute la circonférence péri pupillaire et sur la zone de la collerette, mais avec une fréquence et une intensité beaucoup moins importante.

La néovascularisation se développe rapidement et d'une manière concomittante au niveau de l'angle irido-cornéen.

Elle peut aboutir très rapidement au glaucome néovasculaire (en dehors de toute thérapeutique).

c - Occlusions des branches des veines rétiniennes

L'angiographie montre :

1 - Un défaut de remplissage sectoriel ;

2 - La fuite non pupillaire de fluorescéine est rare ;

3 - La présence d'arcades périphériques ;

4 - Des vaisseaux radiaires épais et tortueux ;

5 - Des néovaisseaux : ils se développent avec un réseau désordonné de petits vaisseaux autour de la pupille.

Puis, ces néovaisseaux progressent vers la périphérie, et peuvent fusionner au niveau de la collerette avec d'autres néovaisseaux apparus à la partie ciliaire de l'Iris. A ce stade, le glaucome néovasculaire apparaîtra certainement..

d - Les temps circulatoires sont normaux :

- Temps bras - iris = $16,80 \pm 2$ secondes,
- Temps G C A I $\rightarrow$ pupille = Temps artériel = $1,9 \pm 0,6$ secondes,
- Temps artério-veineux = $3,80 \pm 1$ seconde.

e - Corrélation Rétine - Iris

Selon Kottow, les défauts de remplissage sectoriel sont plus fréquents dans les yeux avec microanévrismes rétinien ou néovaisseaux rétinien.

Les néovaisseaux sont vus dans les formes ischémiques.

Les occlusions veineuses non ischémiques donnent peu de signes angiographiques iriens : légère dilatation des capillaires.

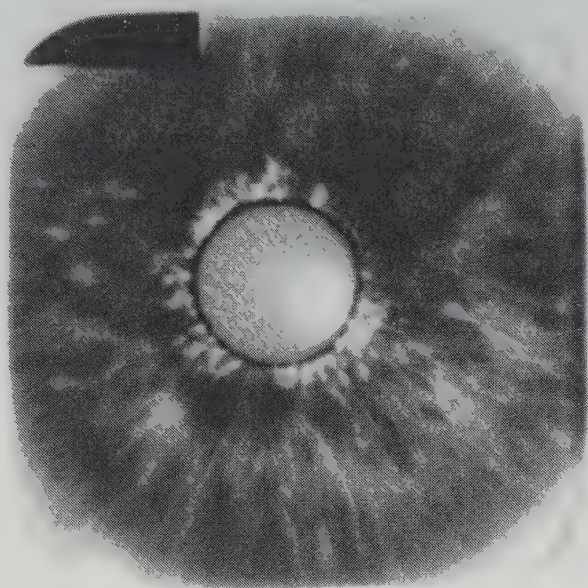
La néovascularisation irienne partagerait le même mécanisme pathologique que la néovascularisation rétinienne.

Il est judicieux de constater que la topographie des fuites de la fluorescéine est la même quelque soit le type d'occlusion veineuse rétinienne.

Occlusions veineuses rétinien ischémiques =
néovaisseaux iriens ;

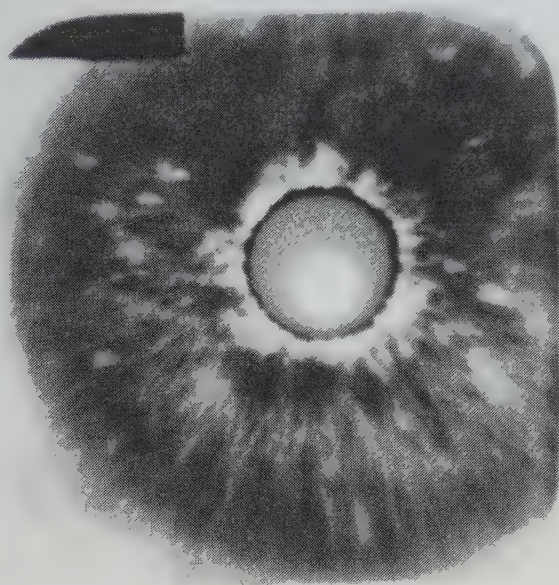
Occlusions veineuses oedémateuses récentes =
rupture de la barrière hémato-oculaire.

Angiographie d'un sujet qui a présenté une occlusion de la veine centrale de la rétine, avec territoires rétiniens ischémiques.

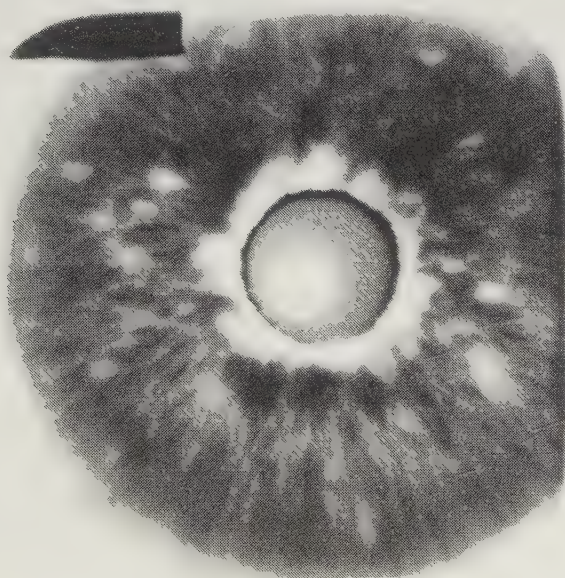


1 - Temps veineux précoce.

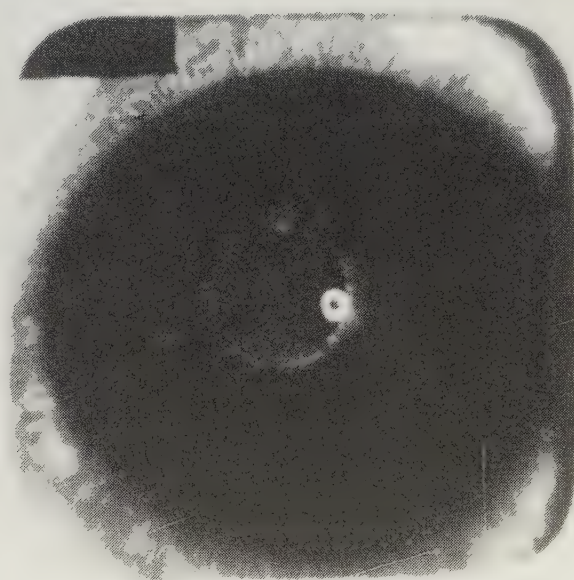
Les néovaisseaux sont bien mis en évidence. Ils sont perfusés précocement.



2 - La néovascularisation intéresse tout le pourtour pupillaire.



3 - Il existe des néovaisseaux au niveau de la collerette avec diffusion de colorant.



4 - Après photocoagulation, la néovascularisation a bien régressé.

LES UVEITES ANTERIEURES

Les uvéites antérieures sont classées en deux groupes :

- exsudatives,*
- granulomateuses.*

I UVEITES EXSUDATIVES

Nous avons pratiqué des angiographies fluorescéiniques de l'Iris, chez deux patients présentant des uvéites antérieures hypertensives.

Les signes angiographiques sont caractérisés par :

- fuite diffuse et sévère de la fluorescéine à partir des vaisseaux radiaires atteints ;*
- vasodilatation très importante de tous les vaisseaux ;*
- mise en évidence d'un réseau dense de vaisseaux très fluorescents.*

L'angiographie présente un intérêt pour le diagnostic :

- de l'ophtalmie sympathique (oeil adelphe) ;*
- de l'uvéite phakoanaphylactique.*

II UVEITES GRANULOMATEUSES

Nous retrouvons une diffusion intense de la fluorescéine à partir

des vaisseaux radiaires et des capillaires péripupillaires.

Selon Kottow, les nodules et les granulomes peuvent être fluorescents avec un réseau vasculaire en tourbillon ; ils prennent un aspect de tache fluorescente du fait d'une diffusion locale augmentée.

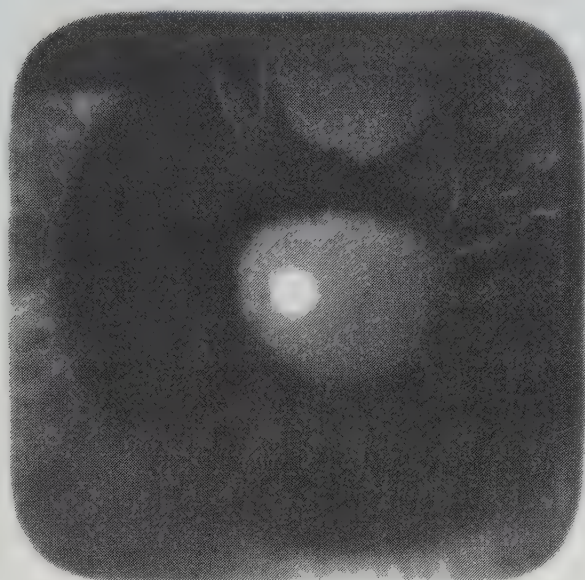
Il faut souligner ici l'intérêt de l'angiographie fluorescéinique dans le diagnostic différentiel entre :

- granulome et tumeur : le granulome intéresse plus de vaisseaux ;
- granulome et formation kystique.

Selon Kottow, l'hétérochromie de Fuchs présente les caractères angiographiques suivants :

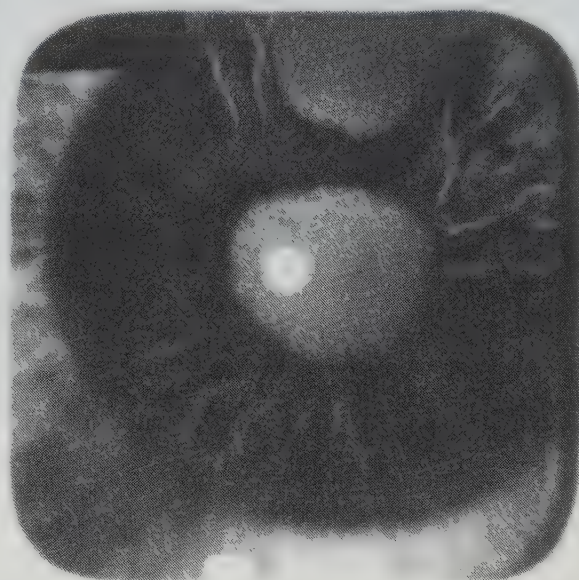
- fuite modérée de fluorescéine, le plus souvent autour de la pupille ;
- diffusion moins intense que dans les autres uvéites ;
- l'oeil adelphe laisse aussi diffuser la fluorescéine ;
- chez ces malades, il existe des zones de perfusion diminuées. Celles-ci correspondraient à des défauts de remplissage.

Cette angiographie a été pratiquée chez un homme de 45 ans, qui présentait une iritis hypertensive. La pression intra-oculaire était égale à 38 mm Hg le jour de l'examen.



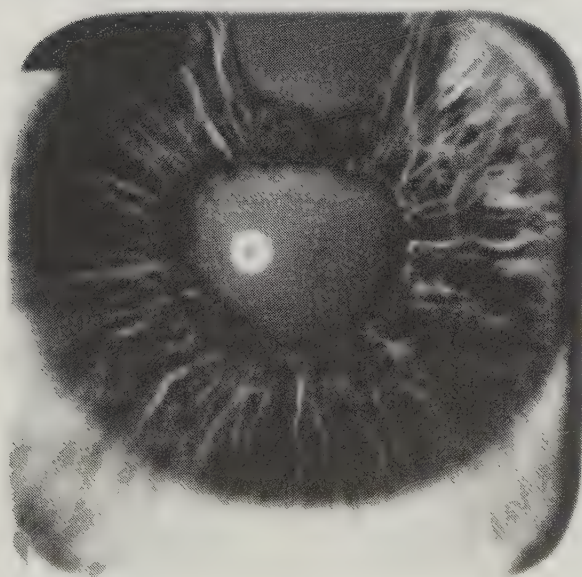
1 - Temps artériel.

La flèche indique une artère irienne qui est fluorescente.



2 - Temps capillaire.

Les capillaires péripupillaires sont perfusées.

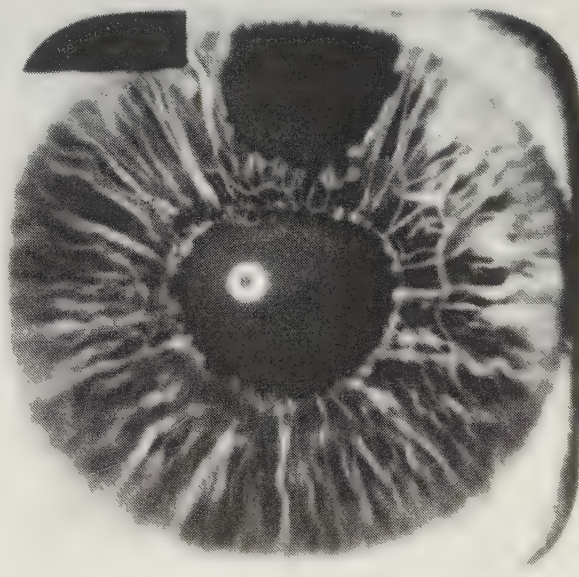


3 - Temps veineux.

Tout le réseau vasculaire est visualisé.

La fluorescéine commence à diffuser au niveau des artères.

Les vaisseaux sont dilatés.



4 - Temps tardif.

L'arbre vasculaire est très fluorescent.

La fluorescéine diffuse à travers la paroi vasculaire.

LE SYNDROME D'IRVINE GASS

. Il est caractérisé par la survenue, après un intervalle libre, d'un oedème maculaire micro-kystique (associé ou non à un oedème papillaire) sur un oeil opéré de cataracte.

. La fréquence du syndrome d'IRVINE GASS "vrai", serait de 2 %. Mais, l'angiographie systématique faite entre la quatrième et la sixième semaine après l'intervention, montre 40 % d'oedème maculaire asymptomatique; 89 % guérissent en quelques semaines sans retentissement fonctionnel.

- . L'extraction du cristallin est un facteur déclenchant.
Les facteurs favorisants sont : - l'incision cornéenne,
- la perte du vitré.

. La rupture secondaire de la hyaloïde antérieure intervient dans la physiopathologie.

L'oedème micro-kystique est deux fois plus fréquent si la hyaloïde est rompue et trois fois plus fréquent s'il coexiste un décentrement pupillaire par bride vitréenne.

Lorsqu'il n'existe pas de syndrome d'Irvine antérieur, l'oedème maculaire guérit dans 91 % des cas.

A l'inverse, lorsqu'une bride de vitré est incarcerated dans la cicatrice, l'évolution est défavorable dans 75 % des cas.

MATERIEL

Nous avons pratiqué une ou plusieurs angiographies iriennes et rétiniennes, chez soixante huit opérés de cataracte, qui se répartissent ainsi :

- GROUPE 1 : regroupant trente six patients :

Il existe une bride de vitré incarcerated dans la cicatrice d'intervention.

Nous avons éliminé les sujets présentant une affection oculaire ~~inter~~currente évolutive, entraînant une modification vasculaire de l'Iris ;

- GROUPE 2 : regroupant trente deux patients :

Il n'y a pas de bride vitréenne incarcerated dans la cicatrice, et la pupille est bien centrée. Ces patients n'ont pas d'affection oculaire intercurrente.

RESULTATS

- dans le groupe 1 :

Quinze patients ont eu un angiogramme pathologique, avec diffusion de la fluorescéine dans la chambre antérieure.

Nous avons retenu comme pathologique une diffusion vraie de la fluorescéine dans l'aire pupillaire.

Le début de cette diffusion apparaît généralement à la partie inférieure de la pupille. Puis, la fluorescéine diffuse vers le haut, pour envahir finalement la totalité de la chambre antérieure.

Nous n'avons pas noté de diffusion plus importante en regard de la bride de vitré. Dans un seul cas, une diffusion à la surface même de l'Iris a été notée en plus de la diffusion dans l'aire pupillaire.

Une simple fluorescence de la bordure pupillaire sans diffusion dans l'aire pupillaire n'a pas été retenue comme pathologique.

Parmi ces quinze patients :

- douze ont une adhérence du vitré avec déformation pupillaire ;
- trois ont une adhérence du vitré sans déformation pupillaire.

Les quinze yeux, qui montrent une diffusion sur les angiogrammes iriens, ont tous faits un oedème micro-kystique de la macula.

Parmi les trente six yeux qui présentent une adhérence du vitré, à la cicatrice, vingt ont un oedème micro-kystique de la macula.

- dans le groupe 2 :

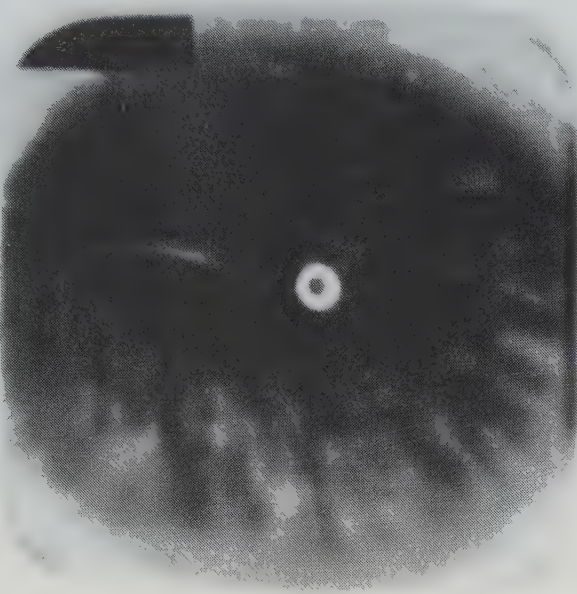
Un seul patient a un angiogramme pathologique (il s'agit d'ailleurs très certainement d'une pseudo-exfoliation capsulaire débutante).

CONCLUSION

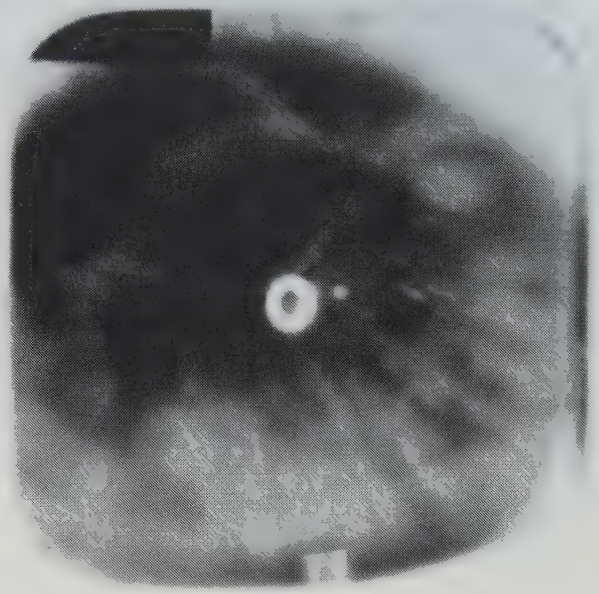
Il y a une corrélation significative entre :

- d'une part les anomalies de l'angiographie de l'Iris, et l'adhérence d'une bride de vitré à la cicatrice avec déformation pupillaire (syndrome d'Irvine antérieur) ;
- et d'autre part, entre les anomalies de l'angiogramme irien et l'oedème micro-kystique.

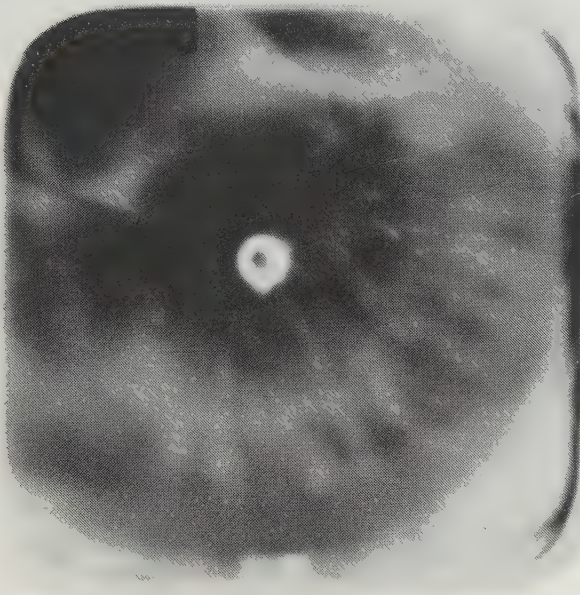
Angiographie de l'Iris d'un sujet présentant une bride de vitré incarcerated dans la cicatrice : Syndrome d'Irvine antérieur compliqué d'un syndrome d'Irvine Gass.



1 - 45e seconde : début de diffusion dans l'aire



2 - 2e minute : La diffusion s'accentue dans l'aire pupillaire.

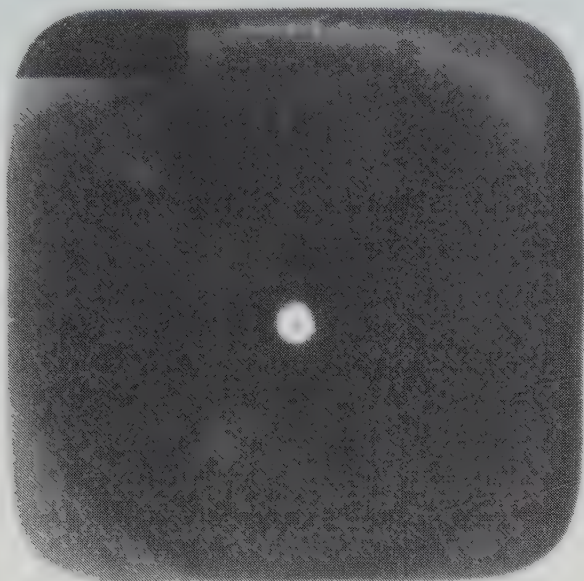


3 - 3e minute : Diffusion de la fluorescéine dans la chambre antérieure

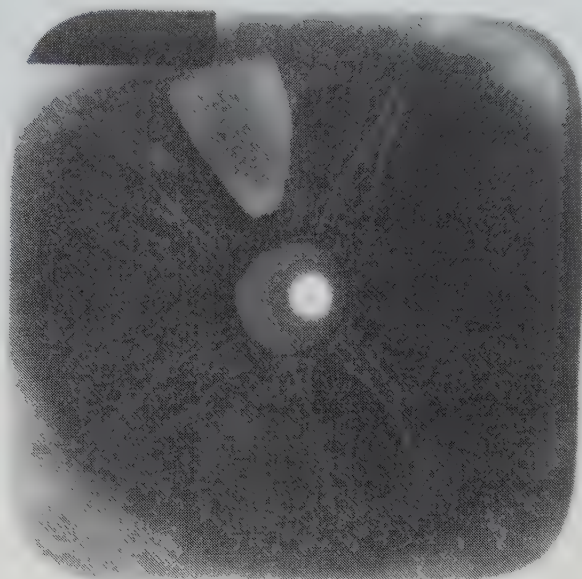
Angiographie de l'Iris d'un sujet témoin:

La pupille est bien centrée.

Iridectomie périphérique.

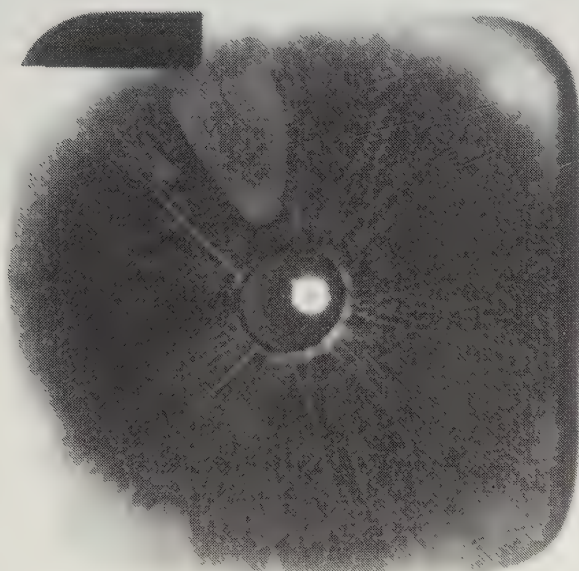


1 - Cliché au moment de l'injection fluorescéinique.



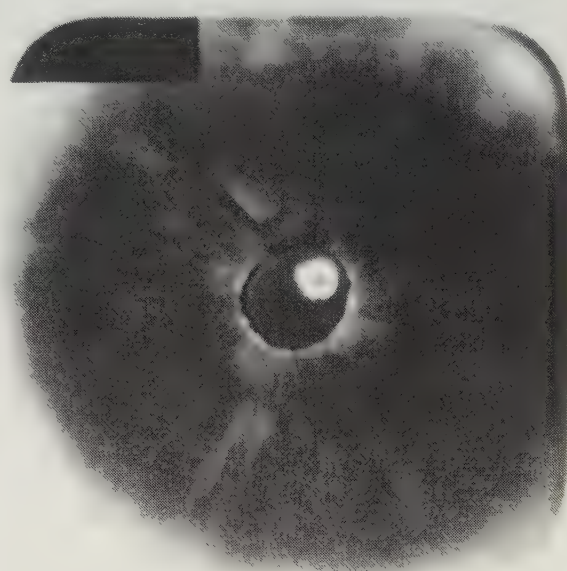
2 - Temps capillaire.

Les vaisseaux iriens sont fins, fluorescents et ne laissent pas diffuser le colorant.



3 - 5e minute :

Visibilité normale des vaisseaux iriens, imprégnation de la bordure pupillaire mais pas de diffusion de fluorescéine dans la chambre antérieure.



4 - 10e minute :

Pas de diffusion dans la chambre antérieure.

LES TUMEURS DE L'IRIS

Les tumeurs de l'Iris représentent une bonne indication de l'angiographie irienne. Cette dernière peut permettre de poser un diagnostic positif précis.

Nous reprenons la classification de Kottow, qui comprend trois grands groupes :

- 1 - Les kystes de l'Iris,*
- 2 - Les pseudotumeurs granulomateuses,*
- 3 - Les tumeurs proprement dites.*

I LES KYSTES DE L'IRIS

Ils peuvent être :

- congénitaux ;*
- acquis : ce sont des kystes traumatiques, post-chirurgicaux.*

L'angiographie fluorescéinique objective une atrophie du stroma associée à une hypovascularisation.

II. LES PSEUDOTUMEURS GRANULOMATEUSES

Ce sont des masses granulomateuses survenant au décours d'uvéites, de corps étrangers intra-iriens.

L'angiographie fluorescéinique est typique. La masse tumorale est perfusée précocement avec mise en évidence de fins capillaires enchevêtrés

et laissant diffuser la fluorescéine. Au stade tardif, cette masse tumorale est très fluorescente, et elle s'accompagne de multiples foyers fluorescents siégeant dans un Iris apparemment sain. Il y a une dilation des capillaires qui laissent diffuser la fluorescéine.

Devant cet aspect angiographique, il faut penser au granulome.

III LES TUMEURS

A - Les tumeurs bénignes non pigmentaires

1 - Le léiomyome

L'angiographie fluorescéinique confirme la riche vascularisation de cette tumeur. Elle met en évidence des vaisseaux intratumoraux, anastomosés entre eux. Ces vaisseaux laissent diffuser la fluorescéine précocement ; cette diffusion est homogène.

Il n'y a pas d'atteinte de tissus voisins.

2 - Neurinome

L'angiogramme de ces tumeurs est normal.

B - Les tumeurs bénignes pigmentaires

Les naevi entraînent un "masquage" de la fluorescéine vasculaire normale.

Les vaisseaux iriens sont normaux.

Il n'y a pas de fuite de fluorescéine.

Certains auteurs ont constaté une diffusion massive intratumorale dans le cas de tumeur bénigne. Cet aspect angiographique ressemblait à une tumeur maligne, mais l'histologie n'était pas précisée.

C - Les tumeurs malignes pigmentaires

L'angiogramme montre :

- des vaisseaux tumoraux dilatés, fluorescents ;*
- ces vaisseaux sont désordonnés, anastomosés. Ils laissent diffuser la fluorescéine dans la tumeur, et en périphérie délimitant ainsi les contours de la tumeur.*

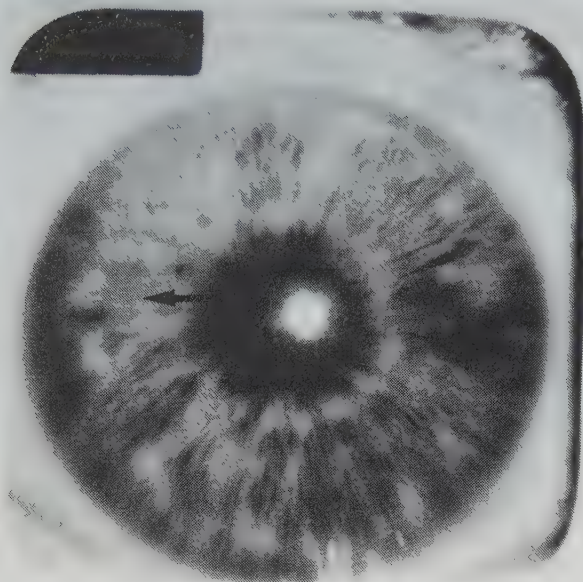
Notre étude porte sur trois cas :

- 1 - Un kyste épithélial très important :*

L'angiogramme a montré une hypovascularisation. Aucune diffusion n'a été constatée ;

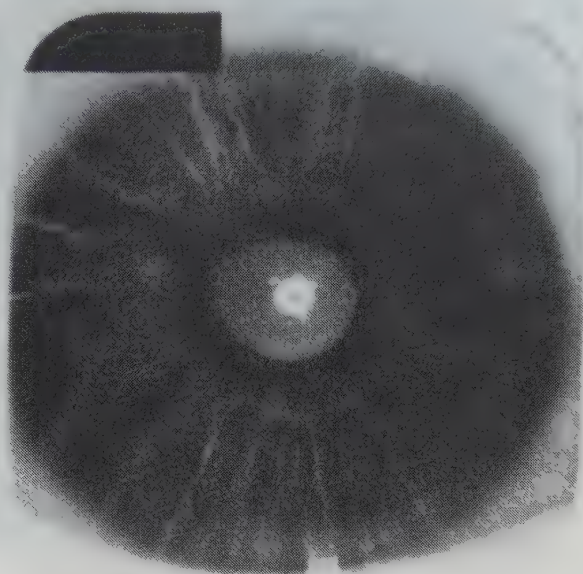
- 2 - Deux leiomyomes :*

Nous rapportons ici les clichés angiographiques de l'un deux. Il s'agissait d'un Iris bleu.



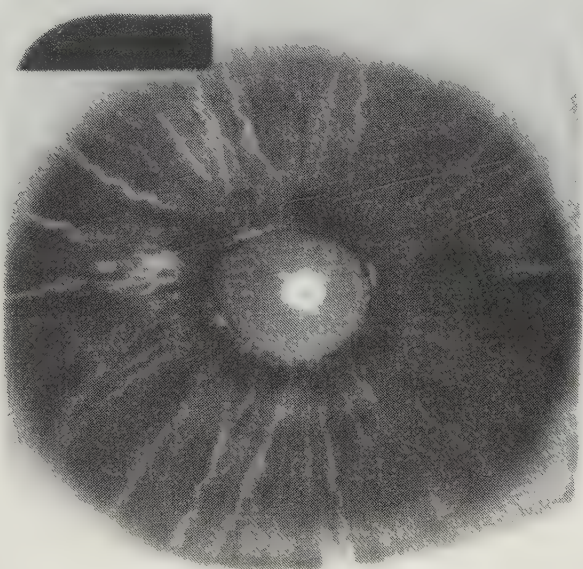
1 - Cliché anérythre.

La flèche indique le siège
de la tumeur.



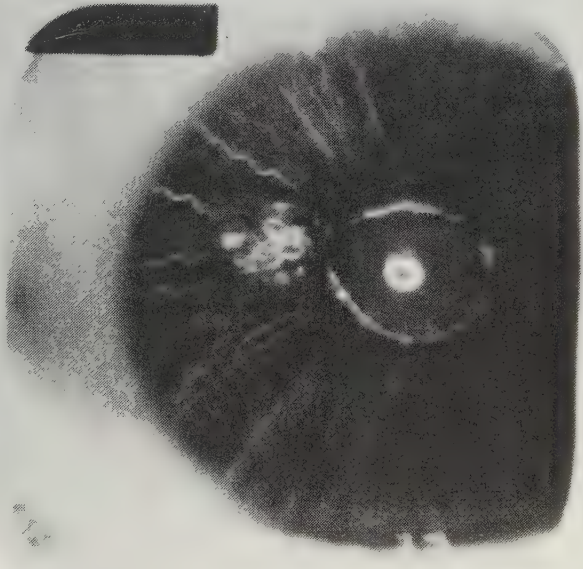
2 - Temps artériel.

Les vaisseaux intratumoraux
sont fluorescents. Ils sont
tortueux.



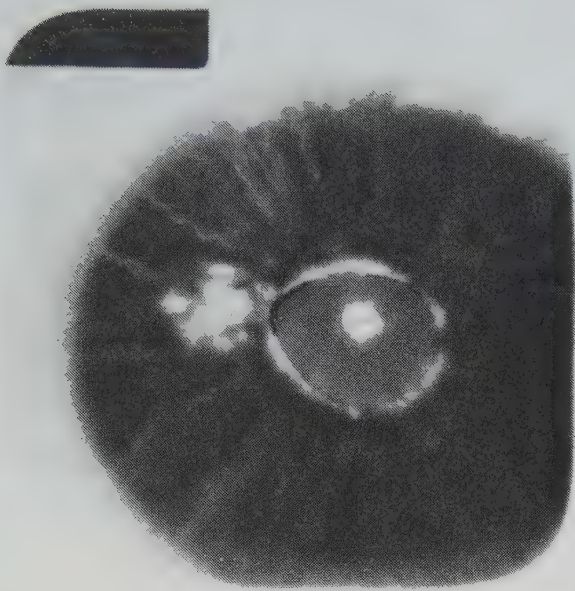
3 - Temps capillaire.

La tumeur est bien visualisée.
Les autres secteurs sont perfusés
avec un certain retard par rapport
à la zone tumorale.



4 - Temps veineux.

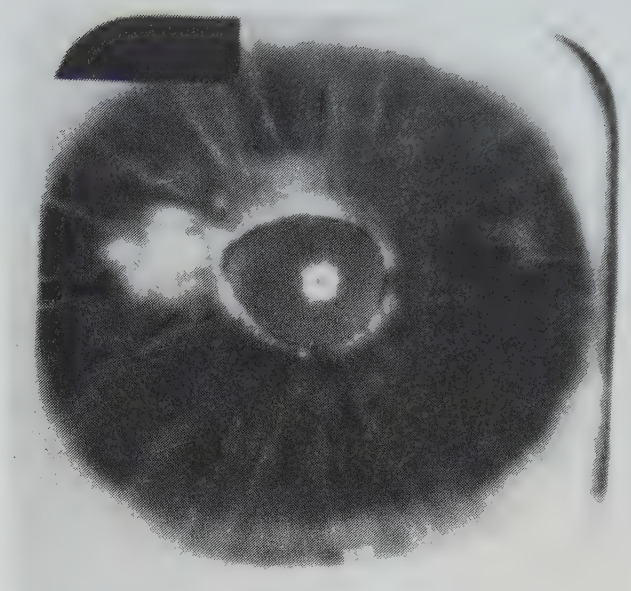
La vascularisation de la tumeur
est nette ; elle est riche, tor-
tueuse et anastomosée.



5 - Temps tardif.

La fluorescéine diffuse à travers
la paroi vasculaire.

Les capillaires péripupillaires
laissent diffuser le colorant.



6 - La diffusion intra-tumorale
du colorant est homogène et
intense.

COMMENTAIRES

L'angiographie fluorescéinique de l'Iris est un examen pratiqué selon différentes techniques. Nous avons ci-dessus passé en revue les procédés qui ont été utilisés.

Certains auteurs ont tenté de remédier aux inconvénients. De nos jours, la lampe à fente photographique est le plus souvent employée.

Notre technique, le rétinographe ZEISS, nous a donné satisfaction et nous obtenons des angiogrammes de bonne qualité.

Pour avoir de bons clichés, il faut respecter des principes impératifs :

- Faire un examen biomicroscopique de l'Iris pour apprécier différents paramètres :

- la teinte de l'Iris ; le choix de l'intensité du flash en découlera ;

- l'aspect du stroma ;

- la pathologie irienne :

. la présence de tumeurs,

. l'existence de néovascularisation.

- Il faut expliquer au patient ce que nous allons lui faire, le but de l'examen et ce que nous attendons de lui. Une bonne coopération est nécessaire.

- Au cours de l'examen, la focalisation doit toujours être parfaite et ceci est plus facile, lorsque l'Iris est clair et que nous pouvons très bien voir les vaisseaux fluorescents.

La moindre erreur de mise au point donnera des images floues et des interprétations erronées peuvent s'en suivre.

- L'Iris clair normal donne des angiogrammes très nets, avec mise en évidence de toute la vascularisation.

Les structures vasculaires normales seront masquées dans l'Iris brun.

- Toutefois, la pigmentation irienne intervient peu en pathologie irienne, car nous obtenons toujours des images angiographiques : les néovaisseaux iriens laissant diffuser sont très bien vus sur un Iris foncé.

- Les indications de l'Angiographie fluorescéinique sont nombreuses.

- Cet examen apporte des données importantes dans la pathologie tumorale. Nous sommes malgré tout gênés lorsque la tumeur est très pigmentée.

L'angiographie irienne est donc un examen utile mais non infail-
liblé dans l'évaluation des tumeurs.

- Au cours du syndrome d'Irvine Gass, nous avons pu mettre en évidence une corrélation importante entre d'une part les anomalies de l'angiographie de l'Iris et l'adhérence d'une bride de vitré à la cicatrice, et d'autre part, entre les anomalies de l'angiogramme irien et l'oedème microkystique de la macula.

- Les angiogrammes des uvéites antérieures sont typiques. A la phase aigue, il y a une diffusion importante. Ces phénomènes de diffusion persistent longtemps, même après cessation de tout signe d'évolutivité. Ceci explique en partie la possibilité de rechute plusieurs mois après la sédation de la poussée inflammatoire précédente. L'angiographie apportera ici un élément pronostique.

Lorsque la poussée a été importante et grave, ou après des pous-

sées successives, on trouve des plages d'atrophie irienne, siégeant le plus souvent au niveau du pourtour pupillaire, en regard des synéchies anciennes.

L'angiographie irienne prend un réel intérêt pour montrer des uvéites discrètes et faire des diagnostics précoces.

- Les affections responsables de néovascularisation irienne sont nombreuses ; le diabète et les occlusions veineuses rétinienne sont les plus importantes.

Toute néovascularisation irienne est mise en évidence à l'angiographie. Pour connaître l'étendue et l'importance de ces néovaisseaux, il faut pratiquer une angiographie irienne. Cet examen a une valeur diagnostique mais aussi pronostique. Il permet de juger de l'efficacité du traitement (surtout photocoagulation rétinienne).

Des territoires iriens ischémiques sont objectivés.

L'angiographie irienne mériterait d'être introduite dans les schémas thérapeutiques. Elle visualise un nombre de néovaisseaux iriens, supérieur à celui vu en biomicroscopie. Une néovascularisation infraclinique est mise en évidence par cette technique.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ALGVERE P. KORNACHI B.
 - Fluorescèin angiography of the Iris
 - A correlation of microangiopathy in the Iris and retina
 - Acta ophthalmologica (Kbh) 1978, 58, 5, 803-816
- 2 - ARDOUIN M. URVOY M. HOMMA M. Th.
 - De l'intérêt de l'angiographie fluorescéinique du segment antérieur dans le diagnostic de la microangiopathie diabétique
 - XXII congrès ophtal, Acta. Paris 1974 - Masson Edit. Paris 1-398-401 1976
- 3 - ASAI Y.
 - Study on fluorescèin angiographic findings of the anterior segment
 - Folia ophtal Jap. 29, 3, 351-361- 1975
- 4 - AMALRIC et BONIN
 - Bulletin des sociétés d'ophtalmologie de France
 - Année 1969.
- 5 - AMALRIC P. et REBIERE P.
 - Nouvelles indications de l'angiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'oeil
 - Ann oculist 204, 7, 731-738 1971
- 6 - AMALRIC P. et REBIERE P.
 - L'angiographie fluorescéinique du réseau capillaire lumbique
 - Bull. Mens Soc Franç ophtal 84, 360-390 1971
- 7 - BACIN F. KANTELIP B.
 - Photocoagulation expérimentale au Laser à l'argon de l'iris humain. Etude histologique des effets immédiats.
 - Bull. Soc. ophtalmo Franc. 1979 79-4-5, 481-485
- 8 - BAGGESEN LH.
 - Fluorescèin angiography of the iris in rubeosis in oculis diabetica
 - Eye, Ear, Nose, The Monthly 51, 2, 48, 53, 1972
- 9 - BALTAZIS S. THEODOSSIADIS G. VELISSARPOULOS P.
 - Le syndrome d'Irvine Gass : Etude statistique et angiographique
 - Arch Ophthal. Paris 36-1, 21-32, 1976
- 10 - BEC P-BOUCHAT J. STANKOVIC I. AMALRIC P. BRANCATU-FROSINI
 - Discussions des communications
 - Bull. Mens. Soc. Franç. d'Ophtal 84-388-394 1971
- 11 - BEC P.
 - Angiographie fluorescéinique du segment antérieur
 - Clin. Opht. 1,33-42 1973

- 12 - BEC P. LABRO JB.
 - L'angiographie fluorescéinique du segment antérieur
 - Année thérapeutique chir. Ophtal 22, 257-269- 1971
- 13 - BECHETOILLE A. CHABANAIS J.L. JALLET G. SARAUX H.
 - Contusion et perméabilité de la barrière hémato-acqueuse à la fluorescéine
 - j. Fr. Ophtalmol. 1978 J 2 139-143
- 14 - BIEVELEZ B.
 - Angiographie fluorescéinique de l'Iris et syndrome d'Irvine
 - Gass. Thèse Médecine Lyon, 1979
- 15 - BLANKSMA L.J - HOOIJMARES J.M.M.
 - Vascular trifo of the pupillary Border Causing a spontaneous hypliema
 - Ophtalmologica Basel 178. 297-302 (1979)
- 16 - BONNET P.
 - La rubéosis iridis
 - Ophtalmologica 1949, 118 575.588
- 17 - BONNET M. GRANGE J.D. PINGAULT C.
 - photocoagulation panrétinienne et néovascularisations papillaires
 - Bulletin société française d'ophtalmologie Paris 1-4 mai 1978
- 18 - BOUCHAT J. BIARD L, MALEKI.
 - Contribution à l'étude fluoroangiographique du segment antérieur vaisseaux perforants : artères ou veines
 - Bull. Soc. Ophtalm. Fr. 72, 12 1167-1172(1972)
- 19 - BOYER P.
 - Nos conceptions actuelles sur les résultats de l'angiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'oeil
 - Thèse médecine Toulouse 1979
- 20 - BRANCATO R. FRUSINIR
 - Premiers résultats de l'angiographie fluorescéinique superficielle du globe oculaire
 - Acta Conc. Ophtal. Mexico I 968-970 1971
- 21 - BRANCATO R. FROSINI R.
 - La microangiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'oeil
 - Bull mens Soc. Franç. ophtal. 84-382-387 (1971)
- 22 - BROVKINA A.F. GHICHUA G.
 - Value of fluorescein iridography in diagnosis of tumors of the iridociliary zone
 - British Journal of ophthalmology 1979, 63, 157-160
- 23 - BUJARA K. DOMAVES D. DEMELER V.
 - Adenoma of the Iris pigment Epithelium
 - Ophtalmologica basel 177 ; 336-340 (1978)
- 24 - CHAMBERS J. PUGLISI J. KERNITSKY R. WISE G.
 - Iris atrophy in hémoglobin disease
 - Amer. J. ophtmal. 77-2-247-249 1974

- 25 - CHANDLER J.W SAWELL J.H. KAUFMANN H.E.
- Anterior segment fluorescein
- Angiography : a simple modification of the zeiss stereo slit lamp camera
- Arm Ophthal 7, 1, 87-92- 1975
- 26 - CHENG H. BRON A.J. EASTY O. L.
- A study of Iris masses by fluorescein angiography
- Irons Ophthal Soc U.K. 91 199-205 1971
- 27 - CHIGNELL A.H. EASTY O.L.
- Iris fluorescein photography following retinal detachment and in certain ocular ischaemic disorders
- Trans Ophthal Soc. U.K. 91. 24. 243-259 (1971)
- 28 - CHRISTIANSEN J.M. WETZIG P.C. THATCHER O.B GREEN W.R.
- Diagnosis and management of anterior uveal tumors
- Ophthalmic Surg 1979. 10, 1, 81-88
- 29 - COBB. B. SMITH M.E.
- Fluorescein studies of the Iris in central and branch retinal vein thrombosis, heterochromia iridis and pseudoexfoliation of the lens capsule
- Acta Conc. Ophthal. Mexico I 953-958 1971
- 30 - COOB B. SHILLING J.S. CHISHOLM I.H.
- Vascular tracts at the pupillary margin in myotomic dystrophy
- Ama J. Ophthal 69, 4, 572-588 1970
- 31 - COSCAS C. DHERMY P.
- Occlusions veineuses rétinienues
- Rapport société française d'ophtalmologie 1978
- 32 - DEMELER U.
- Irisangiographie bei rubeosis iridis
- Ophthalmologica Basel 176 91-101 (1978)
- 33 - DEMELER U.
- Verschlusskonstruktionen von iridialtrakten mit Hilfe der fluoreszenzangiographie
- Ado ophthal Vol 35 pp 167-178 (Karger Basel 1978)
- 34 - DEMELER U. et SCRUTTER H.
- Iris angiographische Untersuchungen bei Patienten mit Diabetes mellitus
- Ado Ophthal Vol 36 pp 233-244 (Karger Basel 1978)
- 35 - DEMELER U.
- Iris angiographische Besonderheiten bei malignen Melanomen der Aderhaut
- Ophthalmologica Basel 177.70.75 (1978)
- 36 - DEODATI F. LABRO J.B. POITEVIN B.
- L'angiographie fluorescéinique du segment antérieur dans la pseudo exfoliation capsulaire
- Bull. soc. ophtal. Fr. 71.1 ; 107-117, 1975

- 37 - DEODATI F. BEC P. LABRO J.B.
- Que peut-on attendre de l'angiographie fluorescéinique du segment antérieur
- Ach SOL Esp oftal 32-1-57-64- 1972
- 38 - DEODATI F. BEC D. LABRO J.B.
- Angiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'Iris
- Arch Ophtal. Paris 31, 11 765-780 1971
- 39 - DEODATI F. BEC P. LABRO J.B.
- Angiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'oeil
- Arch Ophtal Paris 31 12 859-876 1971
- 40 - EASTY D.L.
- Anterior segment fluorescein angiography following lens implantation
- Proc. Roy. Soc. Med. 69, 12, 911 1976
- 41 - EASTY D.L. CHIGNELL A.H.
- Fluorescein angiography in anterior segment ischaemia
- Brit. J. Ophtalm. 57,1,18.26 1973
- 42 - FAGGIONI R. GROUNAUER A. GAILLOUD CL.
- Angiographie du segment antérieur
- Klin Mbl augenkeilk 168 (1976) 94-97
- 43 - FETKENHOUR DL. CHOROMOKOS F.
- Anterior segment fluorescein angiography with a retinal Fundus camera
- 44 - FRIEDBURG D.
- Simultane fluoreszenzangiographie des fundus und des vorderen augenabschnittes
- Berdtsch : ophthalmol Ges., 1977. 74 773-775
- 45 - FRIEDBURG D. WIGGER H. SCHULTHEISS K
- Fluoreszenzangiographie der Iris diabetikem klin Mbl Augenfilk.
162, 2, 218-223 1973
- 46 - FRIEDBURG D.
- Iris angiographie
- Klin Mbl Augenheilk 161, 4 491-1972
- 47 - GARTNER S ans HENKIND D.
- Néovascularization of the iris (rubeosis iridis)
- Surv. Ophtalmol 1978,22.5.291.312
- 48 - GARY I. MASON.
- Iris néovascular trifts
- Arch ophtalmo 1979, 97, 12, 2346-2352
- 49 - GAUDRIC A. et COSCAS G.
- Rubéose de l'iris et gláucome néovasculaire
- J. Fr. ophtalmo. 1979, 2, 11, 653-672
- 50 - GREITE H.J.
- Fluorography of Iris tumors
- In Shimizu R "Fluorescein angiography"
Tokyo 319-331 1974

- 51 - HAYETH S.S. SCOTT W.
- Fluorescein iris angiography
- Arch optalmol 1978.96.8. 1390-1400
- 52 - HELUE J. NIEMINEN
- Simultaneous bilateral fluorescein angiography of the anterior eye
- Acta Ophthal Koh, Suppl. 123-134-135 1974
- 53 - HODES B.L. GILDENHAR M. CHOROMOKOS E.
- fluorescein angiography in pigmentend iris tumors
- Arch Ophtalmo 1979. 97, 6, 1086-1088
- 54 - HOGAN - ABVARCIDO WEDDEL
- Histologie of the humain age
- SOunders 1971
- 55 - HOMMAY M.T.
- L'angiographie fluorescéinique du segment antérieur de l'oeil
- Thèse Médecine Rennes 1972
- 56 - JENSEN V.A.
- Simultaneous fluorescein angiography of both irides
- Acta Ophthal Kbh 51,4,583-590 1973
- 57 - JOCSON V.L.
- Microvascular injection studies in rubeosis iridis and neovascular glaucoma
- Am J. ophthalmol. 1977 83-508-517
- 58 - KAISER KUPFER M. KUWABARA T. KUPFER C.
- Progressive bilateral essenticel iris atrophy
- Am J. ophthalmol 83, 3, 340-346 1977
- 59 - KLUXEN GET FRIEDBURG D.
- Gefäß anomalion der iris im fluoreszenzangiogram
- Klin Md Augenheilk 175 (1979) 211-215
- 60 - KOTTOW M.H.
- Anterior segment fluorescein angiography
- The williams and Wilkins Co Publ. Baltimore 1978 270 p
- 61 - KOTTOW M.
- Fluorescein angiographic bchawiour of iris Masses
- Ophtalmologica Basel 174 217-223, (1977)
- 62 - KOTTOW M. and METZLER U.
- Stagnation thrombosis
- Am iris fluorescein angiography study
- Ophtalmologica Basel 171 192-201 (1978)
- 63 - KOTTOW M. HENDRICKSON D.
- Iris angiography in cystoid macular edema after cataract extraction
- Arch ophthal., Chicago 93,7,487-493 1975

- 64 - LAATIKAINEN L.
- Vascular changes in the iris in chronic anterior uveitis
- British journal of ophthalmology 1979 63-145-149
- 65 - LAATIKAINEN L.
- Developpement and classification of rubeosis iridis in diabetic eye disease
- British journal of ophthalmology 1979, 63, 150-156
- 66 -LABRO O.B.
- Angiographie fluorescéinique du segment antérieur
- Thèse Toulouse 1971
- 67 - MANUELLI - CARELLA - GHISOLFI
- Ultra-Structure, histoenzymologie et microangiotection de l'Iris humain
- Ach Opht (Paris) 1972 p 32 N° 10 (pp 633-652)
- 68 - MARSH R.S. and FORDS
- One photography and vidéo recording of anterior segment fluorescein angiography
- British journal of ophthalmology 1978 62 657-659
- 69 - MATZIN M. WEDER H. PAREL J.M.
- Some improved methods of anterior segment fluorescein angiography. Simultaneous stereo-ocopic photographic system
- Am J. ophthalmol. 76 - I - 54-59 1973
- 70 - MEMCHINI U. CARNEVALINI A.
- Fluorescein iridography : a valid technique on the evaluation of vasoprotective drugs
- Ann. ophthalmol. 1979. 105, 7, 523-530
- 71 - MURATER E. ORAKIS NAGATA N. TAKAHASHI M.
- The dynamics of fluorescein in the anterior chamber by intravenous injection
- Jap. J. clin ophthalmol. 30, 1, 43-48 1976
- 72 - MUSSO M. BORROMEO P. SEBASTIANI F.
- La fluoroangiografia dell'inde nei diabetici
- Boel oculist 1 1978 57 5-6- 301-313
- 73 - PATTERN N.
- Fluorescein iris angiography
- Arch ophthalmol 1978. 96.8. 1383-1389
- 74 - PERRY H. MALLIN F.J. SUSSMANN W.
- Microhaemangiomas of the iris with spontaneous hyphaema and glaucoma
- British journal of ophthalmology 1977 61-114
- 75 - DODOBSKY M.M SRINIVASON B.D.
- Spontaneous hyphaema secondary to vascular trift of pupillary Margin of the iris
- Arch Ophthalmol 1979 . 97, 2, 301-302
- 76 - RAITTA C. KNAPE B.
- Fluorescein angiography of the vessels of the Iris in severe cataract before and after the operation
- Suro ophthalmol 18-4- 318-319 1974

- 77 - RIASKOFF S.
 - Hemodynamic diaturbance in diabetic retinopathy and its treatment with photocoagulation
 - XXII conc ophthal Acter Paris 1974 . Masson Edi.
 Paris I. 287-294- 1976
- 78 - RIGAL D BRUNEE J.M. SOLE D
 - Telechronangiographie fluorescéinique
 - Bull Soc Ophtal Fr 76, 2, 115-119 1976
- 79 - RUMELT M.B.
 - A simplified technique for anterior segment fluorescein angiography
 - American j. ophthal 78, 6, 1029-1031 1974
- 80 - SAARI M. VUONE I and NIEMINEN H
 - Fuch's heterochromic cyclitis ; a simultanéeous bilateral fluorescein angiographic study of the iris
 - British Journal of Ophthalmology 1978. 62, 715-721
- 81 - SAVIR H. MANOR R.S.
 - Spontaneous hyphema and vessel anomaly
 - Ach ophthal. Chicago 93, 10, 1056-1058- 1975
- 82 - SEVEL D. TOBIAS B.
 - The value of fluorescein iridography with levomyoma of the Iris
 - Ame J. Ophthal 74, 3, 475-478 1972
- 83 - STERN L.Z. CROSS H.E. CREBO A.R.
 - Abnormal iris vasculature in myotomic dystrophy
 - Arch neuro 1978 35 N° 4 224-227
- 84 - TAILLANTER N.
 - Etude pronostique des mélanomes malins de l'uvéa
 - Conférences lyonnaises d'ophtalmologie 1978
- 85 - TREMOULET O.
 - Angiographie fluorescéinique du segment antérieur chez les porteurs de cristallins artificiels
 - Clin. Ophtalmol. 3, 53-56 1978
- 86 - UNGER W.G. BRAUN A.P. and EDWARDS J.
 - Response of the human eye to laser irradiation of the iris
 - British journal of ophtalmology 1977-61-148-153
- 87 - VANNAS A.
 - Vascular changes in pseudoexfoliation of the lens capsule and capsular glaucoma
 - Acta Ophthal. Kbh Supl 120-32, 1973
- 88 - VANNAS S. RAITTA C
 - Microcirculatory disturbances of occlusive diseases of the eye
 - Povin ophthal. Der Haag 33, 2, 345-366 1972

- 89 - WITTEBOL - POST D. et VAN BIJSTERVELD O.P.
- Essential progressive Iris atrophy
- Ophthalmologica Basel 178-303-310 (1979)
- 90 - ZAKOV Z. N. and M.L. LEWIS
- Iris fluorescein angiography in diabetic vitrectomy patients
- Albrecht graefes Arch Klin Exp Ophthal 206-17-24 (1978)

ADDENDUM :

- 91 - BUSACCA A.
- Manuel de biomicroscopie oculaire
- Tome 2
- Doin Edit. Paris 1966

C O N C L U S I O N S

Ce travail montre que l'angiographie fluorescéinique nécessite une technique rigoureuse.

L'interprétation doit se faire avec un esprit critique.

Nous insistons sur les lésions vasculaires iriennes rencontrées au cours du diabète (82 cas) :

- mise en évidence de territoires iriens ischémiques
- apparition de néovascularisation irienne accompagnant les néovaisseaux papillaires.

Cet examen présente plusieurs intérêts pour le clinicien :

- faire un bilan précis et précoce des anomalies vasculaires
- laisser un document iconographique
- juger l'efficacité du traitement et l'évolutivité de la maladie.

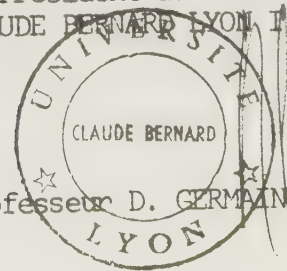
Le Président de la Thèse

711-

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LYON, le 16 JUIN 1980

Le Président de l'Université
CLAUDE BERNARD LYON I



Le Doyen de L'U.E.R. - FACULTÉ
Docteur Y. MINAIRE
Maître de Conférences Agrégé.

Y. Minaire

